



EUA-SIGNALE 2016

Auf dem Weg zu einer sauberen und intelligenten Mobilität

Transport und Umwelt in Europa

Grafik-Design: Formato Verde
Layout: Formato Verde

Rechtlicher Hinweis

Der Inhalt dieser Veröffentlichung gibt nicht unbedingt die offizielle Meinung der Europäischen Kommission oder anderer Einrichtungen der Europäischen Union wieder. Weder die Europäische Umweltagentur noch irgendeine Person oder Gesellschaft, die im Auftrag der Agentur handelt, ist für die mögliche Verwendung der in diesem Bericht enthaltenen Informationen verantwortlich.

Urheberrechtshinweis

© EUA, Kopenhagen, 2016
Sofern nicht anders angegeben, ist die Reproduktion bei Angabe der Quelle gestattet.

Luxemburg: Amt für Veröffentlichungen der Europäischen Union, 2016

ISBN 978-92-9213-753-3
ISSN 2443-7476
doi: 10.2800/74500

So erreichen Sie uns

Per E-Mail: signals@eea.europa.eu
Im Internet: www.eea.europa.eu/signals
Auf Facebook: www.facebook.com/European.Environment.Agency
Auf Twitter: [@EUenvironment](https://twitter.com/EUenvironment)
Signale kostenlos im EU Bookshop bestellen: www.bookshop.europa.eu

Inhalt

Leitartikel – Auf dem Weg zu einer sauberen und intelligenten Mobilität	4
Transport in Europa: wichtige Fakten und Trends	13
Transport und öffentliche Gesundheit	23
Interview: „Menschen zuerst“ – für grüne lebenswerte Städte	30
Versorgung der hungrigen Stadt	37
Luft- und Schiffsverkehr im Fokus	43
Transport und Ökosysteme	53
Grüne Optionen: Entscheidungsträger, Investoren und Verbraucher ...	59
Weiterführende Literatur	68



Hans Bruyninckx
Exekutivdirektor der EUA



Auf dem Weg zu einer sauberen und intelligenten Mobilität

Transport verbindet Menschen, Kulturen, Städte, Länder und Kontinente. Er ist eine der Hauptsäulen moderner Gesellschaften und Ökonomien, die es Herstellern erlaubt, ihre Produkte weltweit zu vermarkten, und Reisenden neue Ziele eröffnet. Transportnetze sichern auch den Zugang zu wichtigen öffentlichen Dienstleistungen, beispielsweise im Bereich Bildung und Gesundheit, und tragen zu einer höheren Lebensqualität bei. Der Anschluss an Transportmöglichkeiten fördert die Wirtschaft in entlegenen Regionen. Dies schafft Arbeitsplätze und trägt zur Ausbreitung von Wohlstand bei.

Der Transport hat auch entscheidenden Einfluss auf unseren Lebensstil: Unsere Lebensmittel, Kleider und unser Hausmüll müssen transportiert werden. Der Transport entscheidet, welche Produkte angeboten werden und welche wir konsumieren. Und wir nutzen Transportsysteme auf dem Weg zur Arbeit, zur Schule, ins Theater und in den Urlaub. Verkehrsverbindungen mit Hochgeschwindigkeitszügen machen Pendlern lange, tägliche Anfahrten möglich, so dass Menschen hunderte Kilometer von ihrem Arbeitsplatz entfernt leben können.

Es gibt jedoch eine Kehrseite unseres modernen Transportmodells. Der Transportsektor hat erhebliche negative Auswirkungen auf die Umwelt und die menschliche Gesundheit. Der Transport ist verantwortlich für ein Viertel der in der EU emittierten Treibhausgase (THG) und

verursacht Luftverschmutzung, Lärmbelastung und Zersplitterung von Lebensräumen. Konkret gesprochen, handelt es sich um den einzigen wichtigen Wirtschaftszweig in Europa, in dem sich der THG-Ausstoß seit 1990 erhöht hat und der zudem den größten Beitrag zur Emission von Stickoxiden leistet, die schädlich für Umwelt und Gesundheit sind. Darüber hinaus ist der Transport auf der Straße eine der Hauptursachen für Lärmbelastung in Europa.

Die Transportnachfrage wird weiter zunehmen

Der Transportbedarf in Europa ist heute deutlich höher als im Jahr 2000, und es ist zu erwarten, dass er weiter wächst. Nach Schätzungen der Europäischen Kommission wird – verglichen mit dem Stand im Jahr 2013 – der Personenverkehr bis 2050 um mehr als 50 % und der Güterverkehr um bis zu 80 % zunehmen.

Doch dies sind nicht die einzigen Herausforderungen. Der Transport in Europa hängt stark vom Öl ab. Der Verbrauch von Öl bewirkt nicht nur die Freisetzung von THG und Luftschadstoffen in die Atmosphäre und trägt zum Klimawandel bei, sondern er macht die europäische Wirtschaft auch anfällig gegenüber Schwankungen bei der globalen Energieversorgung sowie den Energiepreisen.

Darüber hinaus wird – angesichts der zentralen Bedeutung des Transports für unsere Wirtschaft und Lebensqualität – der Vorbereitung der

Transportinfrastruktur in Europa für die Herausforderungen durch den Klimawandel nicht genügend Aufmerksamkeit gewidmet. Ist die Schienen- und Straßeninfrastruktur in Europa auf höhere Temperaturen eingerichtet? Die Unterbrechung von Transportleistungen – durch Vulkanasche in der Luft, überflutete Straßen oder beschädigte Gleise infolge extremer Witterung – kann weit über die betroffenen Gebiete hinaus ernsthafte Folgen für Reisende, Tagespendler und Unternehmen haben.

Außerdem muss das Transportsystem an die sich wandelnde Demografie in Europa angepasst werden. Wie kann sich der öffentliche Transport auf die Mobilitätsbedürfnisse einer zunehmend älteren Bevölkerung einstellen?

Technologische Verbesserungen reichen nicht aus

In den vergangenen Jahren sind die in Europa verkauften Personenkraftwagen (PKW) und leichten Nutzfahrzeuge immer energiesparender geworden. Pro gefahrenem Kilometer verbrauchen sie weniger Kraftstoff und setzen weniger Luftschadstoffe frei als ältere Modelle. Striktere Vorschriften haben zu diesen Fortschritten beigetragen. Die Anzahl der Fahrzeuge auf den Straßen und die zurückgelegten Entfernungen nehmen jedoch weiterhin zu. Ebenso wurden Flugzeugtriebwerke effizienter, aber es werden mehr Passagiere über weitere Strecken befördert.

Die schrittweise Effizienzsteigerung durch technologische Verbesserungen wird allerdings an der Abhängigkeit des Sektors von fossilen Brennstoffen und deren Auswirkungen auf die Umwelt nichts ändern. Sogar mit den in jüngerer Zeit effizienzoptimierten Automotoren

wird nur ein Viertel des verbrannten Kraftstoffs für den Antrieb des Fahrzeugs verwendet. Der Rest geht in Form von Wärme oder durch mechanische Ineffizienz verloren oder wird für Zubehör verwendet. Darüber hinaus werden die aktuellen Verbesserungen in den offiziellen Statistiken zur Kraftstoffeffizienz in Zweifel gezogen. Es bestehen nämlich deutliche Diskrepanzen zwischen dem Kraftstoffverbrauch in realen Fahrsituationen einerseits und unter Testbedingungen im Labor andererseits.

Letztlich stellen nicht nur Autos, Flugzeuge, Straßen, Schiffe oder Kraftstoffe – also die verschiedenen Komponenten des Transportsystems – das Problem dar, sondern auch die Notwendigkeit, Menschen und Güter einfach, sicher und effizient von Ort zu Ort zu befördern. Wir müssen ein sauberes, intelligentes und umfassendes „Mobilitätssystem“ aufbauen, das den Mobilitätsbedarf deckt, indem es Transportdienstleistungen bietet, die auf die Bedürfnisse der Nutzer zugeschnitten sind.

Der Mobilitätsbedarf: essenzielles Erfordernis oder vergnüglicher Zeitvertreib?

Der Mobilitätsbedarf hängt von unseren Lebensumständen ab. Menschen, die in kompakten Städten leben, in denen alles Wichtige zu Fuß erreichbar ist, benötigen vermutlich kein privates Auto. Brennstoffpreise, Wohnungs- und Arbeitsmarkt, Einkommensniveau und niedrige Kreditzinsen können Einfluss darauf haben, wie oft und auf welche Art wir Beförderungsmittel nutzen oder wie die Produkte, die wir konsumieren, zu uns gelangen. Sogar die Topografie kann sich auf die Wahl von Transportmitteln auswirken.



Die Globalisierung der Märkte (globaler Handel und Verkehr) wäre ohne ausgedehnte Transportnetzwerke nicht möglich. Die Weltwirtschaft wuchs parallel zum Transportvolumen, wobei jeweils das Wachstum des einen das des anderen antrieb. In der heutigen globalisierten Welt können Verbraucher Produkte kaufen, die vor wenigen Jahrzehnten noch nicht angeboten wurden und die ihnen heute bis an die Haustür geliefert werden. Unser Lebensstil und unsere Konsumerwartungen haben sich entsprechend geändert. Wir erwarten das ganze Jahr über preisgünstige Tomaten im Supermarktregal und erschwingliche Urlaubsreisen. Letztlich sollten wir uns vor der Frage nicht scheuen, ob wir all diesen Transport tatsächlich benötigen.

Der Transportbedarf kann auf verschiedene Weise ermittelt werden. Erstens: Ist eine Reise wirklich nötig oder nur eine angenehme Zerstreuung? Lässt sie sich vielleicht vermeiden? Zweitens: Kann die Reise auf eine umweltverträglichere Art erfolgen, beispielsweise mit dem Zug statt mit dem Flugzeug oder mit einem öffentlichen Verkehrsmittel anstelle eines privaten? Und schließlich: Kann die Beförderungsart verbessert werden?

Die Verkehrspolitik in der Europäischen Union stützt sich unter anderem auf die Prinzipien „vermeiden, verlagern und verbessern“. Viele Maßnahmen zur Beschränkung negativer Auswirkungen durch den Transportsektor, darunter Kraftstoffsteuer, Maut oder sonstige Straßengebühren, folgen dem Verursacherprinzip. Solche Maßnahmen zielen in der Regel auf die Reduzierung von Umweltbelastungen ab. Höhere Steuern und

Gebühren können beispielsweise den Preis für die Nutzung eines Fahrzeugs erhöhen und auf diese Weise die Nachfrage drücken.

Unglücklicherweise spiegeln die Preise, die Nutzer zurzeit für Transportdienstleistungen zahlen, die vollen Kosten im Hinblick auf Umwelt und öffentliche Gesundheit nicht wider. Kohlepreise, weltweite Ölpreise und Preise für PKW sind tendenziell zu niedrig, um ein starkes Signal für Nutzer und Investoren zu senden.

Darüber hinaus kann das Preissignal durch Verkehrssubventionen, die in Europa weit verbreitet sind, verzerrt werden. In einigen Fällen ist mit Subventionen die Absicht verbunden, sauberere Transportarten zu fördern, wie beispielsweise den öffentlichen Personenverkehr. In anderen Fällen, wie zum Beispiel bei Steuervergünstigungen für Firmenwagen, Steuerbefreiungen für Kraftstoffe im internationalen Luft- oder Schiffsverkehr und unterschiedlichen Steuersätzen für Diesel und Benzin, können Subventionen nachteilige Effekte auf die Umwelt haben und das Transportsystem auf eine nicht nachhaltige Entwicklung festlegen.

Ideen, Politik und Fördermittel mobilisieren

Die aktuelle Mischung von Transportarten und Kraftstoffen ist schlichtweg nicht nachhaltig. Wir haben die Wahl: Wir können ein sauberes, zugängliches, schlüssiges, klimaverträgliches Mobilitätssystem schaffen, das wesentlich zu unserer Lebensqualität und zu unserem Wohlbefinden beiträgt.

Ein Transport, der sauberer und intelligenter ist, kann den Transportbedarf in Europa tatsächlich decken und gleichzeitig viele Vorteile

hinsichtlich der öffentlichen Gesundheit bieten, darunter eine reinere Luft, weniger Unfälle, weniger Staus und eine geringere Lärmbelastung. Unter Umständen kann eine entsprechend geförderte Umstellung auf aktive Arten der Fortbewegung, wie beispielsweise Zufußgehen und Radfahren, auch zu einer Verbesserung von Gesundheitsproblemen wie Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Fettleibigkeit beitragen.

Es ist klar, dass die Dekarbonisierung (also der Verzicht auf fossile Brennstoffe) des europäischen Transportsektors Zeit braucht. Sie erfordert eine Kombination von Maßnahmen, darunter eine bessere Stadtplanung, technologische Verbesserungen, eine breitere Nutzung alternativer Kraftstoffe, stärkere Preissignale, eine innovative Forschung, eine kontinuierliche Umsetzung fortschrittlicher Technologie und die striktere Durchsetzung bestehender Vorschriften. Darüber hinaus muss dieses Ziel bei sämtlichen Investitionen in die Infrastruktur und bei politischen Maßnahmen im Auge behalten werden.

Die Umgestaltung des europäischen kohlenstoffabhängigen Transportsektors zu einem sauberen und intelligenten Mobilitätssystem mag als eine gewaltige Aufgabe erscheinen. Sie kann jedoch bewältigt werden, und wir wissen, dass wir dazu in der Lage sind. Und das müssen wir auch, angesichts der aktuellen Auswirkungen des Transportsystems auf Umwelt und öffentliche Gesundheit. Ich persönlich betrachte dies als eine spannende Gelegenheit, eine bessere, saubere Zukunft für uns zu schaffen.

Hans Bruyninckx

Exekutivdirektor der EUA



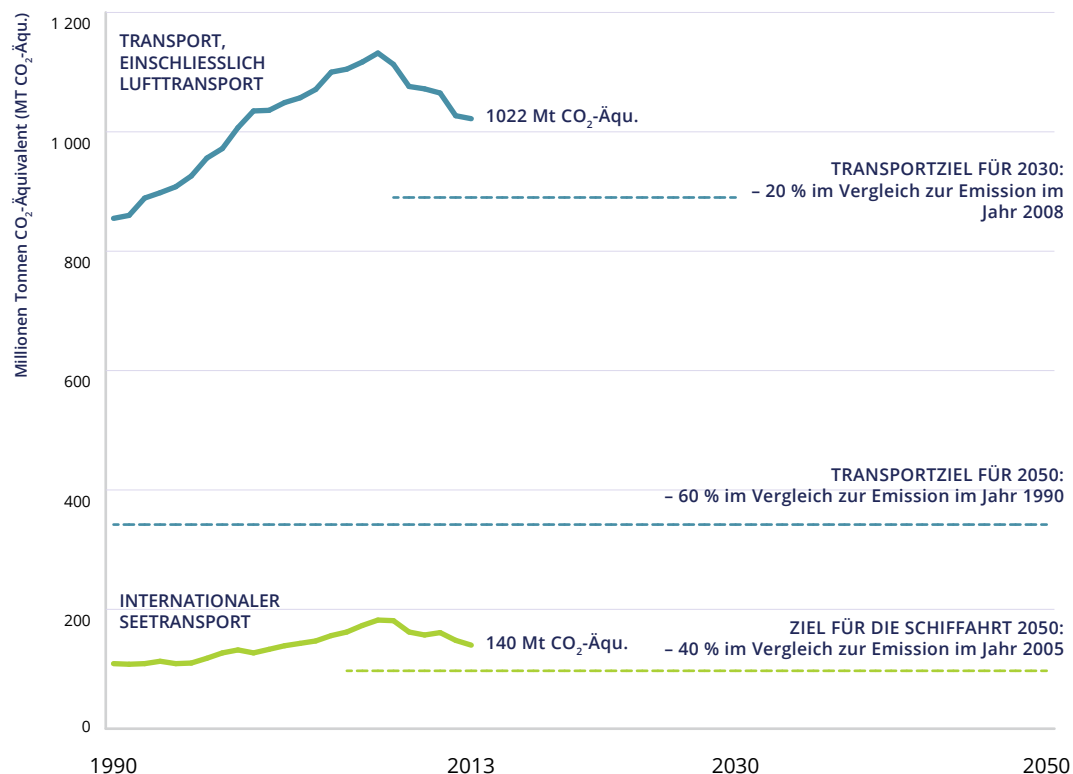
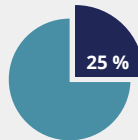
EU-Ziele für die Reduktion der Treibhausgasemission

Die EU hat verschiedene Ziele zur Reduktion der Umweltauswirkungen des Transports in Europa festgelegt, unter anderem für die Treibhausgasemission. Die Ziele im Transportsektor sind Bestandteil des Gesamtziels der EU, die Treibhausgasemission bis 2050 um 80-95 % zu senken.

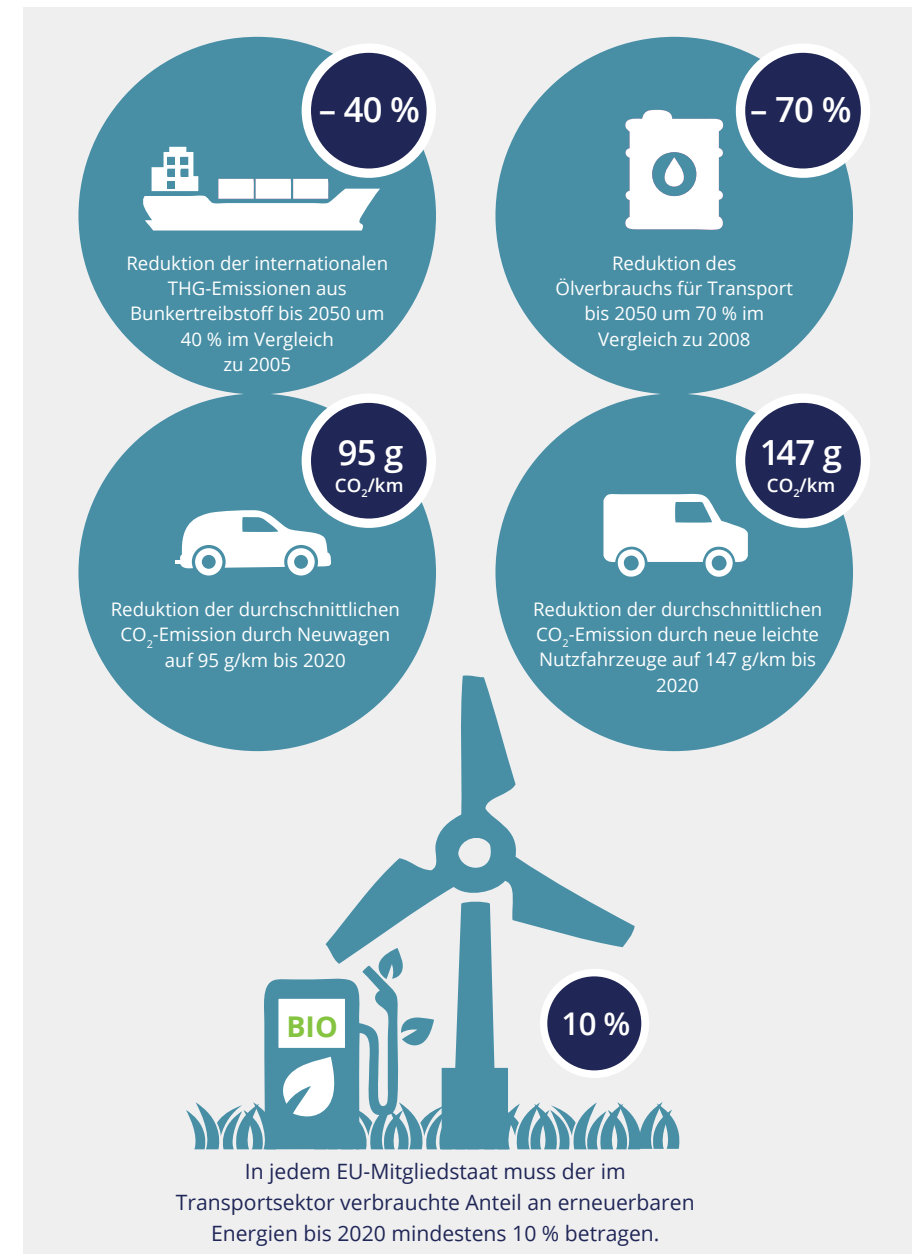
Schlüsselziele, die bis 2050 erreicht werden sollen:

Reduktion der Emission von Treibhausgasen (THG) durch Transport (internationaler Schifftransport ausgenommen) um 60 % im Vergleich zu 1990 und Reduktion der Emissionen durch den internationalen Seetransport um 40 % im Vergleich zu 2005.

Anteil des
Transports an der
THG-Gesamtemission
in der EU im Jahr 2014



Der Transportsektor in der EU ist vom Öl abhängig: 94 % des verwendeten Brennstoffs stammen aus Erdöl, welches zu 90 % importiert wird. Daher ist er besonders empfindlich gegenüber Instabilitäten und Veränderungen auf dem globalen Energiemarkt. Eine Unterbrechung der Energieversorgung könnte die Wirtschaft und damit auch die Lebensqualität in der EU stark beeinträchtigen.





Transport in Europa: wichtige Fakten und Trends

Trotz vorübergehender Rückgänge wächst die Nachfrage nach Transport sowohl von Personen als auch Gütern stetig an, und es wird erwartet, dass sich diese Entwicklung weiter fortsetzt. So werden in Europa immer mehr Personenkraftwagen verkauft, von denen die meisten durch Dieselmotoren angetrieben werden. Diese Zunahme bedeutet, dass THG-Emissionen trotz immer effizienterer Motoren ein größeres Problem darstellen.

Europa ist durch ein Netzwerk von Straßen, Schienenwegen, Binnenwasserstraßen, Binnen- und Seehäfen, Flughäfen und Bahnhöfen verbunden. Die Nebenbahnen und -straßen nicht berücksichtigt, umfasst das transeuropäische Verkehrsnetz (TEN-T) allein mehr als 138 000 km Schienen, 136 700 km Straßen und 23 506 km Binnenwasserstraßen. Etwa **879 Millionen** Passagiere reisten 2014 in der Europäischen Union mit dem Flugzeug¹, allein 73 Millionen nutzten dabei den Flughafen London Heathrow. Schließlich wurden fast 3,8 Mrd. Tonnen Fracht in den Häfen der EU umgeschlagen, 10 % davon im Hafen Rotterdam.

Mehr Fracht und mehr Passagiere

Das Frachtvolumen hat sich trotz eines relativen Rückgangs nach der Wirtschaftskrise im Jahr 2008 seit den 1990er Jahren deutlich erhöht. Diese Zunahme wurde im Wesentlichen durch den Straßentransport übernommen, der im Jahr 2013 49 % des gesamten Güterverkehrs in der EU ausmachte, in geringerem Ausmaß auch durch den Transport zu Wasser und auf Schienen. Der Straßentransport ist pro Kilometer jedoch mit wesentlich mehr Emission von Kohlendioxid

(CO₂) verbunden als der Transport mit anderen Verkehrsmitteln, z. B. auf Schienen und Binnenwasserstraßen.

Ebenso wuchs die Nachfrage nach Personenbeförderung (gemessen in Personenkilometern) in der EU zwischen 2000 und 2013 um mehr als 8 %, wobei der Flugverkehr am schnellsten zunahm. Schließlich reisten die EU-Bürger 2013 pro Person etwa 12 850 km – mehr als 70 % davon mit dem PKW –, was einem Anstieg um 5 % gegenüber dem Jahr 2000 entspricht.

Mehr Fahrzeuge auf der Straße

Dieses Wachstum bedeutet, dass mittlerweile beinahe drei Viertel der in der EU für die Beförderung aufgewendeten Energie für den Straßenverkehr verbraucht werden. Der Verkauf von PKW in der EU nahm 2015 im Vergleich zum Vorjahr um 9 % zu, wobei insgesamt 13,7 Mio. neue PKW zugelassen wurden.

Aktuelle Daten zeigen eine Zunahme des Dieselmotors beim Straßentransport von 52 % am Gesamtkraftstoffverbrauch auf der Straße im Jahr 2000 auf 70 % im Jahr 2014. Knapp über die Hälfte, nämlich 52 %, werden durch Dieselmotoren angetrieben.

der 2015 in Europa verkauften Fahrzeuge fahren mit Dieselmotoren. Der Anteil der verkauften Dieselfahrzeuge variiert von Land zu Land, und zwar zwischen 71 % in Irland und Luxemburg und 29 % in den Niederlanden bzw. 28 % in Dänemark. Größere Fahrzeuge sind häufiger mit einem Dieselmotor ausgestattet, und in den letzten vier Jahrzehnten ist die durchschnittliche **Anzahl der PKW** aufgrund von Verbraucherpräferenzen und verbesserter Sicherheitsstandards angestiegen². Schwerere Fahrzeuge verbrauchen tendenziell mehr Kraftstoff und emittieren mehr Treibhausgase und Schadstoffe.

Mittlerweile werden auf dem europäischen Markt verschiedene Arten von Elektrofahrzeugen angeboten. Einige werden ausschließlich durch eine elektrische Batterie angetrieben, bei den sogenannten Hybridfahrzeugen wird dagegen eine Kombination aus einem Elektro- und einem Benzin- bzw. Dieselmotor genutzt.

In der EU werden immer mehr batteriebetriebene und Hybridfahrzeuge verkauft. Obwohl sie bisher nur 1,3 % aller verkauften Neuwagen ausmachen, sind Elektroautos in manchen Ländern immer häufiger zu sehen. Vorläufigen **Daten zufolge** waren 2015 in den Niederlanden 12 % und in Dänemark 8 % der verkauften Neuwagen Elektro- oder Plug-in-Hybrid- („Steckdosenhybrid“-)Fahrzeuge³. Was reine Elektroautos betrifft, wurde die höchste Zahl an Zulassungen in Frankreich (mehr als 17 650 Fahrzeuge), Deutschland (mehr als 12 350) und im Vereinigten Königreich (mehr als 9 900) verzeichnet. Auch elektrische Zweiräder werden immer häufiger, insbesondere für die Fortbewegung in städtischen Gebieten.

Finanzielle Anreize wie Subventionen oder Steuerermäßigungen (zum Beispiel kostenloses Parken im Stadtzentrum, die Möglichkeit, Busspuren zu nutzen, Mautfreiheit, niedrigere Kraftstoffsteuer oder Zulassungssteuern) spielen eine wichtige Rolle bei der Auswahl des gekauften Fahrzeugtyps durch die Verbraucher.

Transport und Treibhausgasemission

Motorisierte Fahrzeuge benötigen zu ihrem Antrieb Energie, die mithilfe von Brennstoffen (zum Beispiel Benzin, Diesel, Elektrizität, Biogas, Biokraftstoffe) erzeugt wird. Aufgrund der hohen Verbrennungstemperatur von fossilen Brennstoffen werden jedoch Luftschadstoffe und CO₂ in die Atmosphäre freigesetzt.

Der Transportbedarf ist eng mit der Wirtschaftstätigkeit verbunden: In Phasen des Wachstums steigt die Wirtschaftsleistung an, und es werden mehr Güter und Personen befördert. Die Wirtschaftskrise im Jahr 2008 führte zu einem geringeren Transportbedarf und folglich auch zu einer niedrigeren verkehrsbedingten Emission von Treibhausgasen (THG) in den folgenden Jahren. Trotz dieser Phase des Rückgangs lagen 2014 die transportbedingten Emissionen in der EU insgesamt um 20 % höher ⁽ⁱ⁾ als im Jahr 1990.

Im Jahr 2014 ging etwa ein Viertel der gesamten THG-Emissionen in der EU auf den Transport zurück ⁽ⁱⁱ⁾. Vorläufigen Daten

⁽ⁱ⁾ Vorläufige Daten für 2014, einschließlich THG-Emissionen durch internationalen Luftverkehr, aber ohne internationalen Seeverkehr.

⁽ⁱⁱ⁾ Ein Fünftel, internationaler Luft- und Schiffsverkehr ausgenommen.

zufolge trugen PKW zu 44 % der Emissionen im Transportsektor bei, schwere Nutzfahrzeuge und Busse zu weiteren 18 %.

Die Emissionen durch die verschiedenen Transportarten variierten mit der Zeit stark. Durch den internationalen Luftverkehr bedingte Emissionen haben sich fast verdoppelt, und die Emissionen durch den Straßenverkehr stiegen um 17 % an. Emissionen durch Schienentransport und Binnenschifffahrt dagegen nahmen um mehr als 50 % bzw. fast 37 % ab.

Ziele für die Emissionsminderung

Die EU hat sich für die Verminderung von THG-Emissionen aus dem Transport mehrere Ziele gesetzt. In ihrem 2011 veröffentlichten Weißbuch legte die Europäische Kommission das Ziel einer 60%igen Senkung der Emissionen bis 2050 im Vergleich zu den Werten von 1990 fest. Dies bedeutet, dass die aktuellen Werte um zwei Drittel verringert werden müssen.

Auch der Transport muss zu den Gesamtzielen der EU zur Verringerung von THG-Emissionen bis 2020 und 2030 seinen Beitrag leisten. Teilweise lässt sich das Ziel für 2030 durch den EU-Emissionshandel (EU ETS) erreichen. Dieses umfasst Emissionen aus dem Luftverkehr, andere transportbedingte Emissionen sind jedoch ausgeschlossen. Mit Ausnahme des Luftverkehrs innerhalb der EU müssen sich also die verbleibenden Transportarten an den Anstrengungen hinsichtlich der 30%igen Verringerung in den vom EU ETS ausgeschlossenen Sektoren ⁽ⁱⁱⁱ⁾ beteiligen.

⁽ⁱⁱⁱ⁾ Gebäude, Landwirtschaft, Kleinindustrie und Abfallwirtschaft.



Um die Reduktion der THG-Emissionen in diesen Nicht-ETS-Sektoren zu erreichen, werden die Gesamtanstrengungen der EU unter den Mitgliedstaaten aufgeteilt. Jedes Land entscheidet dann für sich, wie es sein nationales Ziel erreicht. Dieses Verfahren wurde in der sogenannten Lastenteilungsentscheidung festgelegt und soll zu einer 30%igen Reduktion bis 2030 beitragen. Aktuell stammt ein Drittel der THG-Emissionen durch Nicht-ETS-Sektoren aus dem Transportsektor.

Der Transportsektor in der EU ist **vom Öl abhängig**: 94 % des verwendeten Brennstoffs stammt aus Erdöl⁴, das zu 90 % importiert werden muss. Daher ist er besonders empfindlich gegenüber Instabilitäten und Veränderungen auf dem globalen Energiemarkt. Eine Unterbrechung der Energieversorgung könnte die Wirtschaft und damit auch die Lebensqualität in der EU stark beeinträchtigen. Daher strebt die EU an, bis 2050 ihren Ölverbrauch im Transportsektor (Bunkertreibstoff für die Schifffahrt eingeschlossen) verglichen mit den Werten von 2008 um 70 % zu senken.

Alle diese Ziele erfordern zuverlässige und effektive Überwachungs- und Messsysteme, damit Fortschritte auf diesem Gebiet kontrolliert werden können. Die Europäische Umweltagentur unterstützt die Maßnahmen durch Datensätze, Indikatoren und Berichte, darunter der jährliche **Bericht zu Transport und Umwelt** TERM.

Kohlendioxid durch Personenkraftwagen und leichte Nutzfahrzeuge

Um auf eine Senkung der THG-Gesamtemissionen in der EU hinzuwirken, hat die EU zunehmend striktere verbindliche Ziele für die durchschnittliche CO₂-Emission durch neue PKW und leichte Nutzfahrzeuge formuliert. Das bisherige Ziel lautete, dass in der EU zugelassene Neuwagen bis 2015 ein Emissionsziel von durchschnittlich 130 Gramm CO₂ pro Kilometer (g CO₂/km) erreicht haben mussten. Dieses Ziel wurde zwei Jahre vor der gesetzten Frist erreicht. Den aktuellen EUA- Daten zufolge setzten im Jahr 2015 zugelassene Neuwagen im Durchschnitt 119,6 g CO₂/km frei. Als nächstes Ziel, das bis 2021 erreicht werden soll, sind 95 g CO₂/km festgelegt.

Ähnliche Ziele wurden für leichte Nutzfahrzeuge formuliert. In der EU zugelassene neue leichte Nutzfahrzeuge müssen die Zielvorgabe von 175 g CO₂/km bis 2017 und von 147 g CO₂/km bis 2020 erfüllen. Das Ziel für 2017 wurde vier Jahre früher als geplant erreicht. Im Jahr 2015 lag die durchschnittliche Emission durch neue leichte Nutzfahrzeuge bei 168,2 g CO₂/km.

Offizielle Testergebnisse zeigen, dass Fahrzeuge energieeffizienter werden und weniger Schadstoffe freisetzen. Es wurden jedoch Bedenken hinsichtlich der Art erhoben, wie Emissionen gemessen werden. Die durch die EU-Gesetzgebung festgesetzten Ziele stützen sich auf ein standardisiertes Verfahren, das erforderlich ist, um im Zeitverlauf verschiedene Modelle vergleichen zu können. Das zurzeit in der EU verwendete Testverfahren – der Neue Europäische Fahrzyklus – wurde 1970 eingeführt und

1997 zuletzt aktualisiert. Es spiegelt nicht länger die realen Fahrbedingungen in Europa wider, da sich seither der Verkehr in Europa stark verändert hat. Fahrzeuge sind schwerer und schneller, Staus sind häufiger geworden. Das aktuelle Verfahren gewährt den Herstellern darüber hinaus viel Flexibilität in Bezug auf die Testparameter, wie beispielsweise die Masse des Fahrzeugs, den Reifendruck und Veränderungen an den Bremsen. Zusammengenommen führen all diese Faktoren dazu, dass PKW und leichte Nutzfahrzeuge auf der Straße tendenziell wesentlich höhere Mengen von Kohlendioxid emittieren als unter den gegenwärtigen Testbedingungen im Labor. Nach **Untersuchungen** des International Council on Clean Transportation liegen die CO₂-Emissionen unter Realbedingungen um bis zu 40 % höher als im Testlabor⁵.

Nachdem diese Defizite erkannt worden waren, schlug die Europäische Kommission im Januar 2016 eine Reihe von Änderungen am derzeitigen Typgenehmigungssystem für Kraftfahrzeuge vor. Diese sollen die Unabhängigkeit von Fahrzeugtests stärken und die Durchsetzungs- und Marktüberwachungsmechanismen verbessern. Darüber hinaus wird künftig ein neues Emissionstestverfahren eingeführt, die sogenannte „Worldwide harmonized Light vehicles Test Procedure“ (WLTP), durch das die tatsächliche Fahrzeugleistung auf der Straße durch Labortests genauer simuliert werden kann. Das Datum seiner Einführung ist jedoch noch offen. Diese Maßnahme sollte dazu beitragen, genauere Daten über Emissionen und Kraftstoffe zu erfassen, die auch den Verbrauchern eine bessere Orientierungshilfe bieten und fundierte Entscheidungen erleichtern.





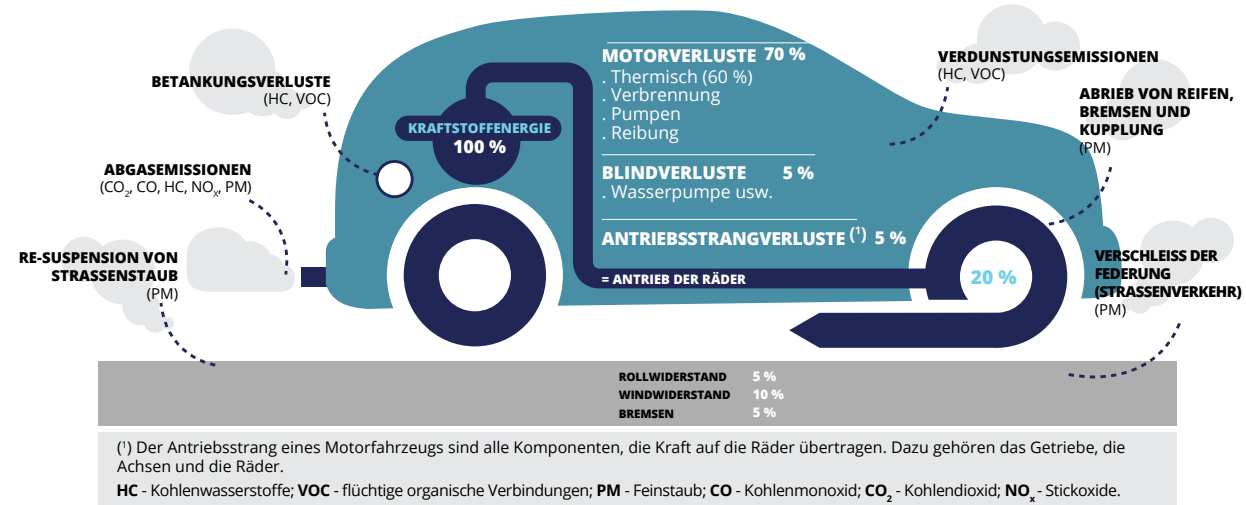
Luftschadstoffe

Im Jahr 2013 trug der Transportsektor in der EU 13 % und 15 % zu den primären PM₁₀-bzw. PM_{2,5}-Gesamtemissionen bei. Während die Emissionen von Auspuffabgasen durch Fahrzeuge seit 1990 abgenommen haben, was Fortschritte in der Fahrzeugtechnologie widerspiegelt, wie z. B. Partikelfilter, sind Nicht-Auspuff-Emissionen von Feinstaub aus Bremsen und Reifen angestiegen. Heute sind diese Nicht-Auspuff-Quellen für einen großen Teil der gesamten Feinstaubemissionen durch Fahrzeuge verantwortlich – für etwa die Hälfte der PM₁₀- und ein Drittel der PM_{2,5}-Emissionen. Emissionen durch den internationalen Schiffsverkehr auf den europäischen Meeren tragen weitere 15 % zu den PM_{2,5}-Gesamtemissionen in der EU bei. Dies ist insbesondere in Städten mit größeren Häfen ein Problem.

Die beiden hauptsächlichen Luftschadstoffe, die durch den Straßenverkehr freigesetzt werden, sind Stickstoffdioxid (NO₂) und Feinstaub (PM_{2,5}). Um die Abgasemissionen durch PKW zu begrenzen, hat die EU „Euro-Abgasnormen“ für verschiedene Luftschadstoffe eingeführt, darunter NO_x und Feinstaub. Mit den Euro-Normen wurden für Benzin- und Dieselfahrzeuge unterschiedliche Grenzwerte pro Luftschadstoff festgelegt, die mit der Zeit zunehmend strenger wurden. Beispielsweise darf ein Dieselfahrzeug, das gemäß der neuesten Euro-6-Technologie getestet wird, nur 3 % der Feinstaubmenge emittieren, die ein 20 Jahre früher gemäß der Euro-1-Technologie getestetes Dieselfahrzeug freisetzen durfte.

Emissionen und Effizienz von Fahrzeugen

Der durch fossile Brennstoffe angetriebene Straßenverkehr stellt die bedeutendste Ursache transportbedingter Luftverschmutzung dar. Fahrzeuge setzen Schadstoffe aus unterschiedlichsten Quellen frei.



Quelle: EEA Report — Explaining road transport emissions — a non-technical guide (2016)

Diese Normen haben zur Reduzierung der Luftverschmutzung durch Transport beigetragen. Die Emission von Stickoxiden (NO_x) ^(*) durch Benzinfahrzeuge ist seit 2000 deutlich gesunken, wobei allerdings die Emission durch Dieselfahrzeuge nicht im selben Umfang abgenommen hat.

Ohne wirksame Nachbehandlung setzen insbesondere Dieselmotoren große Mengen von Stickstoffdioxid (NO₂) frei.

In städtischen Regionen stellt NO₂ in Bodennähe ein erhebliches Problem dar. Dabei trägt der Transportsektor am stärksten zu dessen Emission bei, nämlich **46 % der gesamten NO_x-Emissionen** in der Europäischen Union im Jahr 2013⁶. Die Anzahl von Dieselfahrzeugen auf der Straße hat in den letzten Jahren zugenommen, wodurch die Luftqualität beeinflusst wurde. Ohne diese „Verdieselung“ hätte sich die Luftqualität in Europa weiter verbessert.

Zwischen der Messung des NO_x-Ausstoßes unter realen Fahrbedingungen und bei Labortests bestehen Diskrepanzen. Studien des ICCT⁷ haben ergeben, dass die NO_x-Emission durch Dieselfahrzeuge

(*) Stickoxide (NO_x) ist ein Oberbegriff, der sich auf Stickstoffmonoxid (NO) und Stickstoffdioxid (NO₂) bezieht. NO_x-Gase entstehen bei allen Verbrennungsprozessen, die in Anwesenheit von Stickstoff (in der Luft und/oder im Brennstoff) ablaufen, z. B. in einem luftatmenden Antrieb. NO_x kann sich auch auf natürlichem Wege bilden, zum Beispiel durch Blitze.

unter Realbedingungen im Durchschnitt siebenmal höher war als die in der Euro-6-Abgasnorm festgelegten Grenzwerte. Um diese Lücke zu schließen, hat die EU kürzlich für NO_x ein Verfahren zum Testen neuer Fahrzeuge auf „Emissionen unter realen Fahrbedingungen“ beschlossen, das ab 2017 angewendet wird. Das öffentliche Bewusstsein für die hohen NO_x-Emissionen auf der Straße hat stark zugenommen, seit im September 2015 bekannt wurde, dass Volkswagen in Dieselfahrzeugen eine sogenannte „Abschalteinrichtung“ verwendet hat, um bei Fahrzeugtests in den USA die Emissionen herabzusetzen. Die Europäische Union und die nationalen Behörden führen zurzeit Untersuchungen zum Thema Fahrzeugemissionen durch, die sich auch mit der möglichen Verwendung solcher täuschender Einrichtungen in Europa befassen.

Saubere Energie für den Transport

Der Transport ist nach wie vor in hohem Maße auf fossile Brennstoffe angewiesen, insbesondere Benzin und Diesel. Die Auswirkungen des Transports auf die menschliche Gesundheit, die Umwelt und den Klimawandel sind eng mit der Auswahl des Kraftstoffs verbunden. Saubere alternative Kraftstoffe, darunter Elektrizität, sind bereits verfügbar und können sinnvolle Alternativen zu Benzin und Diesel darstellen. Die Länge der Fahrt spielt eine Rolle bei der Beurteilung der Eignung des Kraftstofftyps. Beispielsweise könnte Elektrizität für PKW in städtischen Regionen oder bei Fahrten über kurze Entfernungen besser geeignet sein. Die Umstellung auf

sauberere Kraftstoffe hängt außerdem von der Infrastruktur sowie von Anreizen für mögliche Käufer ab (niedrigere Steuern, Befreiung von der Maut usw.).

Das EU-Recht (*) schreibt vor, dass bis 2020 alle Mitgliedstaaten 10 % ihres Energieverbrauchs für den Transport aus erneuerbaren Energiequellen bestreiten müssen. Die Rechtsvorschriften umfassen bestimmte Nachhaltigkeitskriterien, und nur diejenigen Biokraftstoffe, die diese Kriterien erfüllen, werden im Sinne dieser Vorschriften als „nachhaltig“ angesehen.

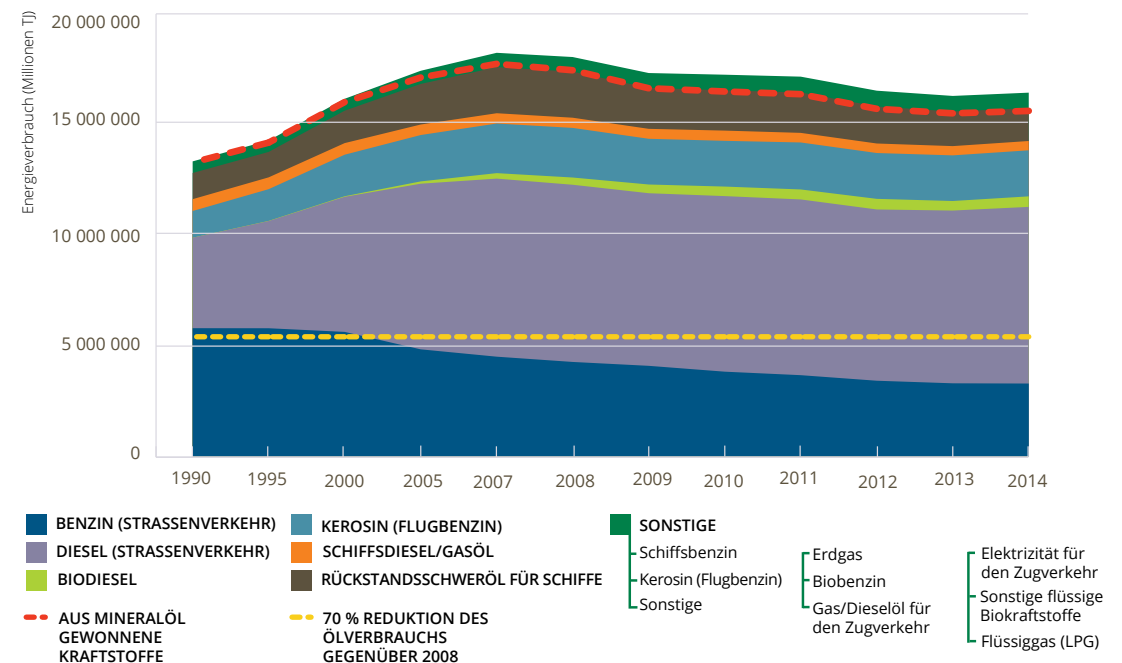
Darüber hinaus ist das Endprodukt (Elektrizität, Biokraftstoff usw.) nicht der einzige Faktor, der bestimmt, wie nachhaltig ein Kraftstoff ist. Auch die Art und Weise, wie ein Kraftstoff produziert wird, sollte berücksichtigt werden. So ist zum Beispiel durch Windkraft erzeugte Elektrizität sicherlich sauberer als durch Kohleverbrennung erzeugte. Der Energiebedarf für den Transport kann am besten durch eine umfassende Analyse und ein Konzept ermittelt werden, die das gesamte Energiesystem im Blick haben und die Nachfrage in allen Wirtschaftssektoren sowie das Versorgungspotenzial einer Kombination verschiedener Energiequellen berücksichtigen.

(*) In der Erneuerbare-Energien-Richtlinie festgelegtes Richtziel.

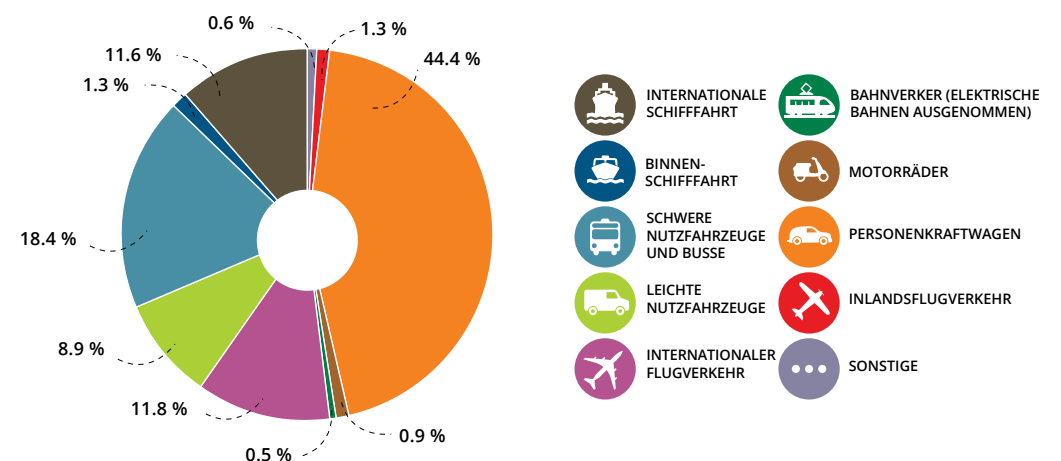
Kraftstofftypen und THG-Emissionen

Der Transportbedarf ist eng mit der Wirtschaftstätigkeit verbunden: In Phasen des Wachstums steigt die Wirtschaftsleistung an, und es werden mehr Güter und Personen befördert. Die Auswirkungen des Transports auf die menschliche Gesundheit, die Umwelt und den Klimawandel sind eng mit der Auswahl des Kraftstoffs verbunden. Saubere alternative Kraftstoffe, darunter Elektrizität, sind bereits verfügbar und können sinnvolle Alternativen zu Benzin und Diesel darstellen. Die Länge der Fahrt spielt eine Rolle bei der Beurteilung der Eignung des Kraftstofftyps.

Energieverbrauch nach Kraftstofftyp



THG-Emissionen durch Transport in der EU-28, 2014 (auf der Grundlage vorläufiger Daten)



Quellen: EUA-Indikator TERM01; EUA-Daten aus dem EUA-Bericht Nr. 15/2016 *Annual European Union greenhouse gas inventory 1990-2014 and inventory report 2016*.



Transport und öffentliche Gesundheit

Luftverschmutzung und Lärmbelastung durch Transport verursachen eine Vielzahl von Gesundheitsproblemen, wobei der Straßenverkehr und insbesondere Dieselfahrzeuge am meisten dazu beitragen. Die Europäische Union und ihre Mitgliedstaaten haben eine Reihe von Maßnahmen ergriffen, um die Auswirkungen des Transports auf die Gesundheit zu reduzieren – mit einigem Erfolg. Innovative Lösungen und lokale Aktionen können die Situation weiter verbessern.

Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) warnte kürzlich vor gesundheitsgefährdender Luftverschmutzung in größeren Städten weltweit. In den ersten Tagen des Jahres 2016 waren mehrere europäische Städte, darunter [London](#)⁸ und [Paris](#)⁹, von Smog betroffen. Die Einwohner wurden aufgefordert, öffentliche Verkehrsmittel oder Car-Sharing zu nutzen, um zu verhindern, dass sich das Problem verschlimmert. Angesichts bestimmter meteorologischer Bedingungen in Verbindung mit hoher Schadstoffemission und des vorherzusehenden Auftretens extremer Hitze infolge des Klimawandels ist damit zu rechnen, dass solche Verschmutzungsepisoden häufiger werden.

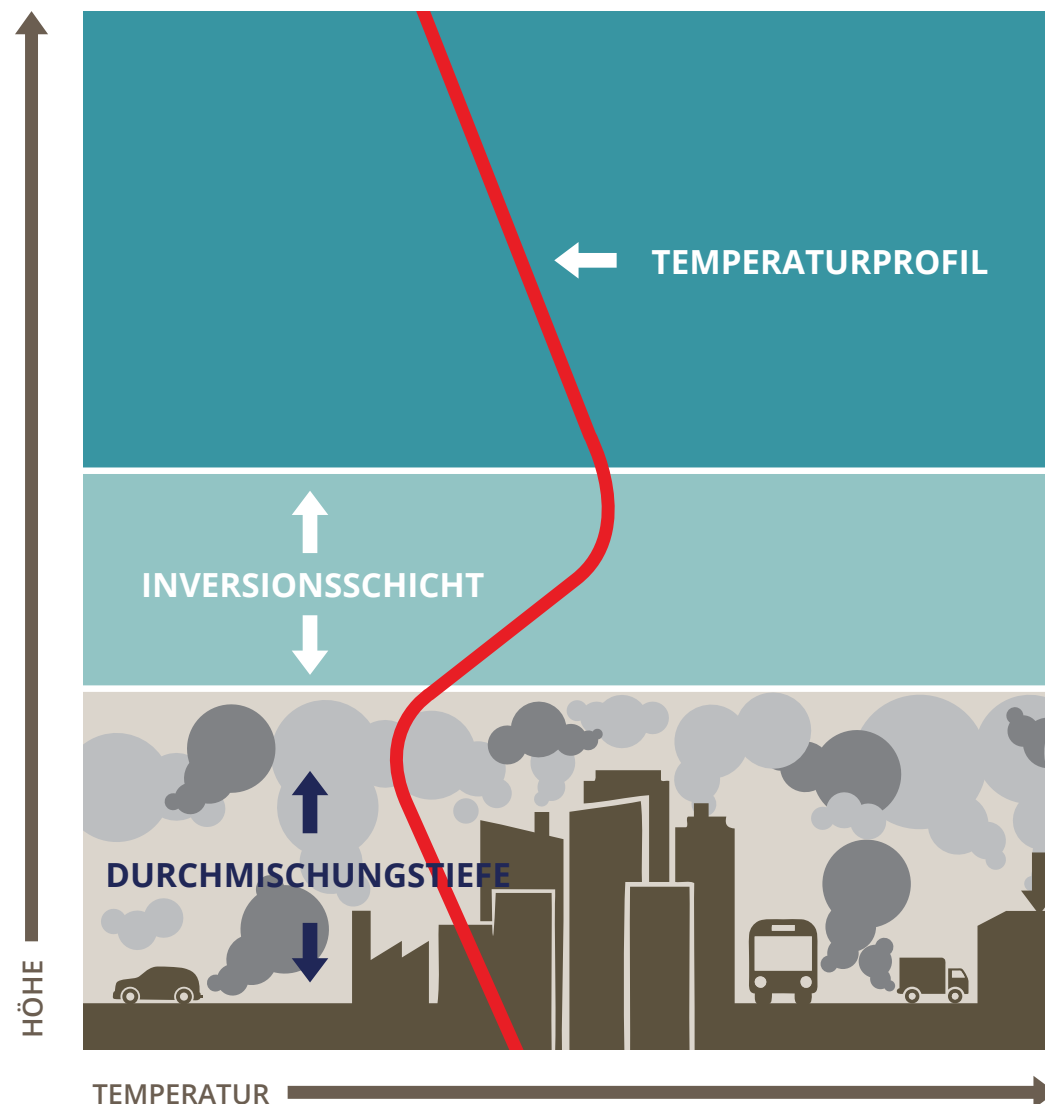
Es gibt eindeutige und immer mehr Belege für die gesundheitlichen Auswirkungen, die die Exposition gegenüber einer ganzen Reihe von Luftschadstoffen haben kann. Schlagzeilen machen zwar nur Episoden besonders starker Verschmutzung, die langfristige und anhaltende Exposition auch gegenüber geringen Konzentrationen von Luftschadstoffen ist jedoch weitaus schädlicher für die menschliche Gesundheit.

Im europäischen Transportsektor wurde eine deutliche Verringerung der Emission von bestimmten wichtigen Luftschadstoffen erreicht – vor allem durch die Einführung neuer Emissionsnormen, durch finanzielle Maßnahmen und, in geringerem Ausmaß, durch alternative Kraftstoffe und transportvermeidende Maßnahmen. Es bleibt jedoch noch viel zu tun, um die Luftverschmutzung zu senken und die Ziele der Europäischen Union für 2030 und darüber hinaus zu erfüllen. Obgleich die meisten Emissionen vom Straßenverkehr stammen, ist er nicht der einzige Sektor, in dem der Ausstoß von Luftschadstoffen reduziert werden muss. Auch Luftfahrt, Schifffahrt und Bahnverkehr tragen zur Luftverschmutzung bei und dürfen nicht ignoriert werden.

Darüber hinaus gefährdet auch die Lärmbelastung Gesundheit und Wohlbefinden der Menschen, wobei einmal mehr der Straßenverkehr den größten Beitrag leistet. Die transportbedingte Emission von Luftschadstoffen wurde mittlerweile zwar reduziert, die Exposition gegenüber Lärmpegeln, die über den festgelegten Grenzwerten liegen, ist in den städtischen Regionen Europas jedoch gleich geblieben.

Temperaturinversion hält Luftschadstoffe in Bodennähe fest.

Verschmutzungsereignisse finden mit größerer Wahrscheinlichkeit unter Inversionsbedingungen statt. Nach längeren Phasen mit hohem Luftdruck in den Wintermonaten erreicht die Sonnenstrahlung den Boden und erwärmt ihn. Da in der Nacht keine Wolken vorhanden sind, verliert der Boden schnell an Wärme, und die Luft, die mit dem Boden in Kontakt ist, wird kälter. Die wärmere Luft steigt hoch und wirkt wie ein Deckel, der die kältere Luft am Boden festhält. Luftschadstoffe, auch die durch den Straßenverkehr verursachten, werden ebenfalls festgehalten, so dass die Luft, die dem Boden am nächsten ist, immer stärker verschmutzt wird. Diese Situation hält an, bis sich die vorherrschenden meteorologischen Bedingungen ändern.



Auswirkungen des Transports auf die Gesundheit

Die jüngsten Zahlen für Europa zeigen, dass trotz einer deutlichen Reduktion der Emissionen innerhalb der letzten zehn Jahre mehr als 400 000 frühzeitige Todesfälle¹⁰ pro Jahr auf das Konto der Luftverschmutzung gehen (sämtliche Quellen zusammengefasst).

Die einzelnen Luftschadstoffe können eine Vielzahl gesundheitlicher Auswirkungen verursachen. Stickoxide, Feinstaub (PM_{10} und $PM_{2,5}$), Schwefeloxide, Kohlenmonoxid und verschiedene Schwermetalle wie Cadmium, Blei und Quecksilber werden über die Abgase von Fahrzeugen freigesetzt. Darüber hinaus können Vorläuferchemikalien aus Abgasen in der Atmosphäre reagieren und zur Bildung von Ozon führen. Schließlich werden mit dem Abrieb von Reifen und Bremsen auch Feinstaub und Schwermetalle in die Luft abgegeben. Diese können, wenn sie sich auf der Fahrbahn abgesetzt haben, von vorbeifahrenden Fahrzeugen wieder aufgewirbelt werden.

Die Exposition gegenüber diesen Schadstoffen kann sehr spezielle gesundheitliche Folgen haben. Im Allgemeinen jedoch sind die Organe, das Nervensystem und das Blut betroffen, wobei Beschwerden wie Lungenkrankheiten, die zu Atemproblemen führen können, Herzinfälle, Asthma, Angst, Schwindel und Müdigkeit ausgelöst oder verstärkt werden¹¹.

Auch Lärm verursacht beträchtliche gesundheitliche Auswirkungen. Exposition in der Nacht kann Schlafstörungen verursachen, die die Gesundheit negativ beeinflussen. Langfristige Exposition während eines durchschnittlichen Tageszeitraums kann, neben

anderen Erkrankungen, zu Bluthochdruck und Herz-Kreislauf-Problemen führen. Es ist zu erwarten, dass im Jahr 2020 nicht weniger als 80 % der Europäer in städtischen Regionen leben, viele davon in der Nähe von vielbefahrenen Transportwegen und Drehkreuzen wie Autobahnen bzw. Flughäfen.

Schätzungsweise 125 Millionen Europäer (oder jeder vierte) sind von Lärm durch Straßenverkehr betroffen, der am Tag, am Abend und in der Nacht einen durchschnittlichen Pegel von 55 Dezibel ($55 \text{ dB } L_{\text{den}}$) übersteigt. Da die vorliegenden Daten unvollständig sind, ist davon auszugehen, dass diese Zahlen sogar noch erheblich höher sein könnten.

Aktuelle Zahlen weisen darauf hin, dass sich infolge einer Exposition gegenüber Lärm 20 Millionen Europäer belästigt fühlen, 8 Millionen unter Schlafstörungen leiden, 43 000 Krankenhauseinweisungen erfolgen und 10 000 frühzeitige Todesfälle eintreten. Darüber hinaus betrifft der Lärm durch Flugzeugbewegungen am und im Umkreis von Flughäfen eine beträchtliche Zahl von Menschen. Dazu gehören auch Schulkinder, von denen in Europa mindestens 8000 infolge der Belastung durch hohe Lärmpegel unter Leseschwäche leiden.

Maßnahmen gegen Luftverschmutzung und Lärmbelastung

Die aktuellen europäischen Rechtsvorschriften zu Transport, Luftqualität und Lärm befassen sich mit Luftverschmutzung und Umgebungslärm mit dem Ziel, Umwelt und menschliche Gesundheit zu verbessern. Die Emission von Schadstoffen durch verschiedene

Fahrzeugtypen wird durch europäische Emissionsstandards ([Euro-Normen](#)) reguliert. Beispielsweise werden durch die aktuelle Euro-6-Norm, die seit 2014 für neue Kraftfahrzeuge gilt, Grenzwerte für die Emission von Feinstaub durch Benzin- und Dieselfahrzeuge von 5 Milligramm pro Kilometer (mg/km) festgelegt. Dies entspricht einem [Fünftel](#) des Wertes im Jahr 2005¹². Ebenso wurden die Grenzwerte für die NO_x-Emission auf 80 mg/km für Dieselfahrzeuge und auf 60 mg/km für Benzinfahrzeuge festgelegt, was ebenfalls eine deutliche Senkung gegenüber dem Jahr 2005 darstellt.

Die Euro-Normen schließen auch Spezifikationen für Fahrzeugtests ein, es bestehen jedoch erhebliche Unterschiede zwischen den offiziell angegebenen Emissionen durch Fahrzeuge (d. h. den unter Testbedingungen beobachteten) und den Emissionen unter realen Fahrbedingungen. Es wurden bereits Maßnahmen ergriffen, um dies zu korrigieren, darunter die Entwicklung neuer Testspezifikationen und die Einführung von [transportablen Emissionsmesseinrichtungen](#) (Portable Emissions Measurement Systems, PEMS). Letztere lassen sich an Fahrzeugen anbringen, so dass Messungen unter Straßenbedingungen durchgeführt werden können.

Um Schäden durch Lärmbelastung zu reduzieren, hat die EU verschiedene Maßnahmen umgesetzt. Dazu gehört die Einführung technischer Normen zur Begrenzung der Lärmemission an der Quelle (zum Beispiel die EU-Reifenkennzeichnung, die den Verbrauchern die Auswahl „leiserer“ Reifen erleichtert). Diese Normen werden durch die Umgebungslärmrichtlinie ergänzt. Sie zielt darauf ab, die Qualität der erhobenen Daten mit der Absicht zu verbessern, die Beziehung zwischen Anwohnern und Verkehr besser in den Griff zu bekommen. Die Richtlinie verlangt die Erstellung von [Aktionsplänen](#)¹³ für die wichtigsten Transportfaktoren und die größten städtischen Gebiete. Ziel ist es, die Auswirkungen von Lärm auf die betroffene Bevölkerung zu verringern – wobei gegebenenfalls die Reduktion des Lärms selbst erforderlich ist – sowie ruhige Gebiete zu schützen, das heißt Gebiete, die frei von Lärmverschmutzung sind. Diese Aktionspläne durchlaufen zurzeit ihren dritten Fünfjahreszyklus, der bis zum Jahr 2018 andauert.

Parallel zu den Anstrengungen der EU bemühen sich viele lokale und regionale Initiativen um innovative Lösungen für transportbedingte Luftverschmutzung und Lärmprobleme.

Messung der Belästigung durch Lärm

L_{den} ist ein Indikator für die Lärmbelastung, der sich auf einen energieäquivalenten, über den Verlauf eines ganzen Tages gemittelten Lärmpegel stützt und mit dem die Belästigung durch Lärm beurteilt wird. In der [Umweltlärmrichtlinie](#) ist ein L_{den} von 55 dB für die Lärmkartierung und Aktionsplanung festgelegt. Zur Beurteilung von Schlafstörungen bei einer exponierten Bevölkerungsgruppe wird in der Richtlinie die Anwendung eines L_{night} -Indikators mit einem Schwellenwert von 50 dB empfohlen.

Der vom „Ljubljana-Prozess“ vorgesehene schrittweise Ansatz und der „Big Bang von Sevilla“¹⁴, die zwischen 2006 und 2013 umgesetzt wurden, sind zwei solche Initiativen, die sich mit der Entwicklung einer Infrastruktur für Fahrräder befassen. Beide haben zu einer Erniedrigung der Anzahl von Verkehrsstaus geführt, die Luftqualität verbessert und die THG-Emission gesenkt. In Sevilla verringerte sich über die Dauer des Projekts die Anzahl täglicher Autofahrten ins Stadtzentrum von 25 000 auf 10 000, und die gemessene Konzentration von NO₂ und Feinstaub nahm um 29 % bzw. 19,5 % ab. In Ljubljana stieg während des Projekts der Anteil der Fahrradfahrten am gesamten Verkehrsaufkommen um 20 %. Diese Zahlen weisen auf beeindruckende Erfolge hin. Was Verbesserungen in Bezug auf die Gesundheit und Lärmreduktion angeht, gibt es keine offiziellen Daten, obwohl es vereinzelte Hinweise darauf gibt, dass der Lärmpegel in beiden Städten deutlich abgenommen hat.

Blick in die Zukunft

Angesichts der beschriebenen gesetzlichen Rahmenregelungen sowie der innovativen Lösungen ist zu erwarten, dass die transportbedingte Emission von Luftschadstoffen in ganz Europa weiter abnehmen wird, was sich auf die menschliche Gesundheit positiv auswirken dürfte. Jedoch sind 87-90 % der Stadtbevölkerung in der EU immer noch [Luftschadstoffen in Konzentrationen](#)¹⁵ ausgesetzt, die von der WHO als schädlich angesehen werden. Tatsächlich wird geschätzt, dass durch die Einhaltung der Grenzwerte für PM_{2,5} etwa 144 000 [frühzeitige Todesfälle](#)¹⁶ verhindert werden könnten. Langfristig wird Europa eine stärkere Integration von politischen Maßnahmen und Aktionen

erreichen müssen, wenn die Emission von Luftschadstoffen reduziert, die Voraussetzungen für eine bessere Gesundheit und mehr Wohlbefinden der Bürger Europas geschaffen und die Folgen von Verschmutzungsepisoden wie in London und Paris vermieden werden sollen. Die Verringerung der transportbedingten Schadstoffemission kann sicherlich dazu beitragen, die Luftqualität insbesondere in städtischen Gebieten zu verbessern.

Die Situation beim Lärm ist dagegen ein noch größeres Problem. Lärm stellt in Europa eine allgegenwärtige Belastung dar, und das stetige Wirtschaftswachstum, die steigende Industrieproduktion, die zunehmende Urbanisierung und der daraus folgende Transportbedarf werden die Qualität der europäischen Geräuschlandschaft weiter gefährden. Dies wird Auswirkungen auf die Gesundheit der Europäer haben. Lärm durch Straßenverkehr wird die wichtigste Gefährdung bleiben, und die Anwohner an Flughäfen werden weiterhin die Belastung durch Fluglärm hinnehmen müssen. Eine verbesserte Lärmberichterstattung ist essenziell für die Erstellung eines umfassenden Bildes über die gesundheitlichen Auswirkungen von Lärm. Die Länder sind aufgefordert, weiterhin Lärmaktionspläne zu entwickeln, doch sollten sie sich auch auf die Reduzierung von Lärm an der Quelle konzentrieren – ein wesentlich wirksamerer Weg zur Lösung des Problems.

Lärmbelastung in Europa

Lärmbelastung ist ein wachsendes Umweltproblem, für das es eine Reihe von Ursachen gibt. Die negativen Auswirkungen der Lärmbelastung betreffen das Wohlbefinden exponierter Bevölkerungsgruppen, die Gesundheit und die Verbreitung von Wildtieren sowie die Lernfähigkeit von Kindern in der Schule.

Um Schäden durch Lärmbelastung zu reduzieren, hat die EU verschiedene Maßnahmen ergriffen, darunter technische Normen zur Begrenzung der Lärmemission an der Quelle. Diese Normen werden durch die Umgebungslärmrichtlinie ergänzt.

Straßenlärm mit Pegeln von mehr als 55 dB L_{den} sind schätzungsweise **125 Millionen Menschen** ausgesetzt – einer von vier Europäern.



 **> 55 dB L_{den}**





Helle Søholt
Gründungspartnerin
und Geschäftsführerin
von Gehl Architects



New Road, Brighton, UK

© Gehl Architects

„Menschen zuerst“ – für grüne lebenswerte Städte

Unsere Städte stehen wie nie zuvor unter Druck – durch die wachsende Bevölkerung, die Verkehrsüberlastung und den Klimawandel. Wie können wir sie dabei unterstützen, besser mit den Herausforderungen umzugehen und lebenswerter und nachhaltiger zu werden? Ein Stadtplanungsunternehmen ist dabei, die Art und Weise zu verändern, wie wir Städte planen. Wir sprachen mit Helle Søholt, Gründungspartnerin und Geschäftsführerin von Gehl Architects, Kopenhagen, um Näheres zu erfahren.

Wie sieht die ideale Stadt aus, und ist ein solches Modell realistisch?

Es ist schwierig, die perfekte grüne Stadt zu planen, doch wir haben tatsächlich ein Gesamtkonzept. Unser wichtigstes Leitprinzip lautet zusammengefasst: „Menschen zuerst“. Wir machen Städte für Menschen, um sie dabei zu unterstützen, auf nachhaltige Weise ihre Lebensqualität zu verbessern und um sowohl kurz- als auch langfristig die soziale Inklusion sicherzustellen. Wir müssen die physischen und sozialen Bedürfnisse der Menschen verstehen und uns klar darüber sein, dass sie einen Arbeitsplatz benötigen. Darüber hinaus müssen Städte ein gut integriertes Mobilitätssystem bieten und in der Lage sein, besser auf den Klimawandel zu reagieren. Wir sehen, dass Städte weltweit mit solchen Schwierigkeiten zu kämpfen haben, die Umsetzung praktischer Lösungen für diese Probleme ist jedoch möglich.

Was die Mobilität betrifft, müssen sinnvoll aufgebaute Transportnetzwerke geschaffen werden, um zu gewährleisten, dass Städte für Fußgänger und Fahrradfahrer geeignet

sind. Die Menschen sollten sich in der Stadt problemlos bewegen können, nicht allein in ihrer unmittelbaren Nachbarschaft, sondern auch über Entfernungen von 5-10 km.

Öffentliche Bereiche und Grünflächen sind ebenfalls von Bedeutung. Sie machen es uns möglich, anderen zu begegnen und uns verbunden zu fühlen, geben uns aber auch ein Gefühl der Freiheit und Räume über unser privates Heim hinaus. Eine Stadt braucht eine Vielzahl von zugänglichen öffentlichen Bereichen in der lokalen Wohngegend, wie zum Beispiel Spielplätze für Kinder und Familien, örtliche Parks und Ruhezeiten, in denen wir Natur erleben können. Menschen mit Zugang zur Natur fühlen sich in städtischen Umgebungen weniger gestresst.

Eine Stadt sollte auch andere Arten öffentlicher Bereiche bieten, wie beispielsweise Plätze, wo sich Menschen versammeln können, um kommerziellen oder kulturellen Aktivitäten nachzugehen. Eine derartige Diversität der Lebensräume in einer Stadt trägt zur Erfüllung sozialer Bedürfnisse bei. Die Bebauung sollte aus einer Mischung von alt und neu



bestehen und sowohl Wohnraum für alle Einkommensgruppen als auch Arbeitsplätze bieten. Alle diese Plätze sollten durch öffentliche Verkehrsmittel leicht zu erreichen sein, um die Menschen zu nachhaltigen Verhaltensweisen zu ermutigen.

Wie werden Mobilitätsprobleme untersucht?

Wir haben einen datengestützten Ansatz entwickelt, den wir als „Methode des öffentlichen Lebens/der öffentlichen Räume“ bezeichnen. Viele Städte bewerten bereits die wirtschaftliche Leistung, die Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel und die aktuelle und künftige Verwendung von Fahrzeugen. Dabei werden jedoch die eher sozialen und kulturellen Elemente einer Stadt häufig nicht berücksichtigt. Hier bei Gehl Architects versuchen wir, diese Elemente zu kartieren und sichtbar zu machen. Welches sind die Menschen, die die Stadt nutzen? Wie bewegen sie sich fort? Welche öffentlichen Ereignisse finden statt? Wer besucht diese? Was können wir für Bevölkerungsgruppen tun, die die Stadt nicht nutzen? Wir versuchen, die Wurzeln bestimmter Verhaltensmuster zu erkennen und dieses Wissen zu nutzen, um die Stadt weiterzuentwickeln.

Bei einem unserer Projekte haben wir zum Beispiel eine Umfrage zu öffentlichen Räumen/ öffentlichem Leben durchgeführt. Wir wollten herausfinden, warum die New Road für die Menschen – Fußgänger, Kauflustige-nicht attraktiv war, obwohl sie im beliebten Stadtzentrum von Brighton im Vereinigten Königreich liegt. Unsere Analyse ergab, dass die Straße eine perfekte Verbindung zwischen der Innenstadt einerseits und der nahegelegenen

Universität und Bibliothek andererseits sein könnte. Wir schlugen vor, sie in Richtung des nahegelegenen Parks zu öffnen, und planten sie für Fußgänger, wobei sie jedoch auch – mit niedriger Geschwindigkeit – von Fahrzeugen befahren werden durfte. Die Straße wurde schnell zu dem am vierthäufigsten genutzten Raum in der Stadt.

Wer trägt zur Planung einer Stadt bei?

Wir arbeiten eng mit kommunalen Gruppen, örtlichen Vereinigungen, Business-Improvement-Gruppen und der Kommunalverwaltung zusammen. Wenn wir eine Stadt aufwerten, müssen wir sicherstellen, dass die Räume, die wir schaffen, den Menschen nützen, die in der Nähe leben und arbeiten. Vorher und nachher führen wir viele Befragungen durch. Diese Rückmeldung ermutigt häufig politische Entscheidungsträger, in Aktion zu treten.

Auch die Menschen, die in der Stadt leben, müssen einbezogen werden. Beispielsweise sind wir oft mit Zögern oder Widerstand konfrontiert, wenn wir Geschäftsviertel in Fußgängerzonen umwandeln. Unseren Daten zufolge steigt die Anzahl der Fußgänger, die in neu geschaffenen autofreien Bereichen an Geschäften vorübergehen, massiv an. Durch die Weitergabe unserer Daten können wir Menschen und Firmen von den sozialen und wirtschaftlichen Vorteilen überzeugen. Wir laden die Menschen praktisch ein, mit ihren Füßen abzustimmen.

Wir müssen uns vor allem auf das konzentrieren, was wir als Software (die Kultur oder die Nutzung der Stadt) und als Hardware

(die Straßen, Wege und Gebäude und die physische Umgebung) bezeichnen, da beides Hand in Hand gehen muss.

Müssen bei der Herstellung städtischer Gleichheit, Lebensqualität und Mobilität Kompromisse eingegangen werden?

Es geht nicht um Kompromisse. Es geht um Flexibilität und mehr Ausgewogenheit bei der Planung von Städten. Statt nur eine Straße in eine Fußgängerzone umzuwandeln, sollte der Schwerpunkt darauf liegen, ein deutlich integrierteres Netzwerk zu schaffen, in dem alle Straßen für Fußgänger und Fahrradfahrer attraktiv sind, sowie Raum zum Wohnen und Arbeiten zu bieten. Unser aktuelles Silo-Konzept muss sich ändern. Wir müssen Anstrengungen auf mehreren verschiedenen Ebenen unternehmen, um sicherzustellen, dass wir uns in unseren Städten sicher und bequem bewegen können. Dabei sollten die Menschen das Gefühl haben, jeden Ort auch ohne Auto erreichen zu können. Städte sollten mehrere gut funktionierende Transportsysteme bieten, so dass die Menschen die Wahl haben.

Um die Balance zwischen Mobilitätsbedarf und Lebensqualität zu halten, haben einige Städte den Zugang zu bestimmten Bereichen für Fahrzeuge eingeschränkt. Städte wie Kopenhagen, London, Stockholm und andere haben zu diesem Zweck eine Stadtmaut oder höhere Parkgebühren in der Innenstadt eingeführt. Dies macht andere Transportoptionen wie Fahrradfahren oder öffentliche Verkehrsmittel attraktiver.

Passen sich europäische Städte einem grüneren Transportmodell an?

Ich denke, Europa ist hierbei eine treibende Kraft. Viele europäische Städte verfügen bereits seit einigen Jahrzehnten über ein gut funktionierendes öffentliches Verkehrsnetz sowie Fußgängerzonen in den Innenstädten. Kopenhagen und Amsterdam sind die beiden Städte, die sich am besten auf das Fahrradfahren eingestellt haben, aber auch in Berlin gibt es eine beträchtliche Anzahl an Fahrradfahrern.

In anderen Städten besteht in dieser Hinsicht noch Nachholbedarf. Paris war Vorreiter mit der Einführung eines öffentlichen Fahrradverleihsystems. Es diente weltweit als Beispiel. Jedoch ging die Stadt nicht so weit, die Infrastruktur konkreter einzubeziehen, also Autos Verkehrsraum zu entziehen und ein geschlosseneres Radwegenetz zu schaffen. Viele Städte haben ähnliche Probleme, und unglücklicherweise kommt es auch immer wieder zu Fahrradunfällen. Daher sehen die Menschen das Fahrradfahren nicht als sichere Alternative an.

In vielen Städten ist man der Ansicht, die Straßen seien zu eng zum Fahrradfahren. Ich würde sagen, sie sind zu eng für Autos! Menschen brauchen weniger Platz, wenn sie zu Fuß gehen oder mit dem Fahrrad fahren.

Wir müssen die Städte auch besser mit Außenbezirken verbinden. Dies schließt die Konzentration auf den Weg sowie ein Bewusstsein dafür ein, dass öffentliche Verkehrsmittel, ob Bahnen oder Busse, eine

Erweiterung unserer öffentlichen Räume von zu Hause bis zur Arbeitsstelle und zurück darstellen können.

Welchen künftigen Herausforderungen in Bezug auf die Mobilität in Städten stehen wir gegenüber?

Vor uns liegen viele Herausforderungen: zunehmende Urbanisierung, Klimawandel, Transport, Lebensmittelproduktion, Energieverbrauch, soziale Inklusion ... Auch die Sicherheit in öffentlichen Räumen ist zum Problem geworden. Wenn Menschen öffentliche Räume als unsicher wahrnehmen, ziehen sie es unter Umständen vor, einen PKW zu nutzen.

Mobilität in Städten berührt auch die öffentliche Gesundheit. Wir arbeiten mit Novo Nordisk zusammen, um gegen Diabetes in Städten vorzugehen, da 80 % der Diabetespatienten weltweit in Städten wohnen. Wir beobachten, dass die öffentlichen Gesundheitshaushalte enorm wachsen. Städte anders zu planen kann sicherlich einen Beitrag zur Bekämpfung des Diabetes leisten.

Die alternde Bevölkerung ist eine weitere Herausforderung. Wir arbeiten in Tokyo und in Teilen von Europa, wo sich die Altersstruktur der Bevölkerung rapide ändert. Unsere Städte müssen so geplant werden, dass es einer alternden Bevölkerung leichter fällt, darin zurechtzukommen. Der Schlüssel dabei ist es, zu verstehen, dass die Stadt ein Teil der Lösung all dieser Herausforderungen ist und dass die Struktur einer Stadt dazu beitragen kann, das Verhalten der Menschen zu ändern.

Exposition gegenüber Luftschadstoffen in Städten

Zahlreiche Europäer sind immer noch schädlicher Luftverschmutzung ausgesetzt. Bis zu 30 % der in Städten lebenden Europäer sind Luftschadstoffen in Mengen ausgesetzt, die die Normen der EU für die Luftqualität überschreiten. Etwa 98 % der in Städten lebenden Europäer sind Mengen an Luftschadstoffen ausgesetzt, die gemäß den strengeren Leitlinien der Weltgesundheitsorganisation als gesundheitsschädlich angesehen werden.

Städtische Bevölkerung in der EU, die 2010 bis 2012 schädlichen Mengen von Luftschadstoffen ausgesetzt waren, gemäß:

	EU-Grenzwerten/-zielwerten	WHO-Leitlinien
PM _{2.5}	9–14 % 	87–93 % 
PM ₁₀	17–30 % 	61–83 % 
O ₃	14–15 % 	97–98 % 
NO ₂	8–12 % 	8–12 % 
BaP	25–28 % 	85–91 % 
SO ₂	< 1 % 	36–37 % 



Versorgung der hungrigen Stadt

Zutaten für die Mahlzeiten, die wir zu Hause oder in Restaurants zu uns nehmen, kommen aus allen Teilen der Welt. In einer zunehmend urbanisierten und globalisierten Welt müssen die in ländlichen Regionen produzierten Lebensmittel in die Städte transportiert werden. Viele Anstrengungen wurden unternommen, die „Lebensmittelmeilen“ zu reduzieren, was ein relevantes, manchmal aber auch begrenztes Konzept sein kann. Ein intelligenteres und saubereres Transportsystem würde nur einen Teil der Probleme lösen. Vielmehr ist eine umfassendere, systemische Analyse des gesamten Ernährungssystems geboten.

Selbst wenn wir auf einem Bauernhof leben, muss der größte Teil der Lebensmittel, die wir verzehren, auf die eine oder andere Weise transportiert werden. Da drei von vier Europäern in Städten wohnen, muss die Lebensmittelversorgung durch Transporte sichergestellt werden, die wiederum große Mengen an fossilen Brennstoffen verschlingen. Dies hat natürlich negative Auswirkungen auf die Umwelt und das Klima.

Insgesamt lebt mehr als die Hälfte der Weltbevölkerung in städtischen Regionen, und nach Angaben der Vereinten Nationen¹⁷ ist zu erwarten, dass dieser Anteil bis 2050 auf zwei Drittel – mehr als sechs Milliarden Menschen – anwächst. Viele dieser Städter gehören zur wachsenden und vergleichsweise wohlhabenden Mittelschicht. Daher wird die Nachfrage nach verschiedensten Arten von Lebensmitteln, die sowohl unsere Bedürfnisse befriedigen als auch unserem Geschmack entgegenkommen, steigen und damit auch die Notwendigkeit, sie zu transportieren.

Die zurückgelegte Entfernung sagt nicht allzu viel über den Weg aus

Der Transport von Lebensmitteln, Personen und Gütern hat vielfältige Auswirkungen auf die Umwelt, wie beispielsweise Luftverschmutzung, Lärm, Landschaftszerschneidung und Emission von Treibhausgasen (THG). Bedenken wegen dieser Auswirkungen haben zum Konzept der „Lebensmittelmeilen“ geführt, womit in der Regel die Entfernung gemeint ist, über die Lebensmittel transportiert werden, um sie in Haushalte, Supermärkte oder Restaurants zu bringen.

Die Berechnung von „Lebensmittelmeilen“ kann in einigen Fällen eine sinnvolle Möglichkeit sein, abzuschätzen, welchen Einfluss unsere Lebensmittel auf die Umwelt haben. Das Konzept ist jedoch auch mit einer Reihe erheblicher Einschränkungen verbunden: Nur ein Teil der Umweltauswirkungen von Lebensmitteln geht auf ihren Transport zurück.

Im Zusammenhang mit THG-Emissionen ist die Art und Weise, wie Lebensmittel produziert werden (z. B. in einem beheizten Gewächshaus oder auf freiem Feld in der Anbausaison), in der Regel wesentlich wichtiger als die Entfernung, über die sie transportiert werden. Tatsächlich sind die meisten Umweltauswirkungen durch das, was wir essen, mit der [Produktionsphase](#)¹⁸ verbunden. Hierzu gehören das Roden von Wäldern für die Landwirtschaft, die Bewässerung, die Verwendung von chemischen Düngemitteln, das Füttern von Tieren usw.

Betrachtet man nur die Lebensmittelmeilen, wird dabei nicht nur die Produktionsweise der Lebensmittel, sondern auch die Art der Lebensmittel, die wir kaufen, ignoriert. [Sich vegetarisch zu ernähren](#)¹⁹ oder einfach den Fleischkonsum einzuschränken, die Fleischart zu wechseln oder die [Lebensmittelverschwendung](#)²⁰ zu reduzieren kann unter Umständen den lebensmittelbedingten THG-Fußabdruck um ein Viertel verringern.

Darüber hinaus wird im Zusammenhang mit „Lebensmittelmeilen“ in der Regel der Weg vom Ort der Herstellung bis zum Supermarkt oder ins Restaurant betrachtet. Der Transport großer Mengen von Lebensmitteln kann jedoch sehr effizient sein. Der von uns selbst gewählte Transportmodus – zu Fuß, per Fahrrad, mit dem Auto oder Bus – zum Supermarkt und zurück nach Hause kann dagegen bei der Beurteilung der Umweltauswirkungen unserer Lebensmittel wesentlich wichtiger sein.

Feststellen, wer was verkauft

Lebensmittelmeilen sind möglicherweise weniger bedenklich als die Art und Weise, wie Lebensmittel zum Verbraucher gelangen. Es gibt keine einzelne gemeinsame Lebensmittellieferkette auf europäischer Ebene. Seit einigen Jahren versuchen Logistikdienstleister, sich zusammenzuschließen und Lieferdienste in ganz Europa anzubieten. Trotz dieses Trends bewirkt der Kostendruck, der auf den gesamteuropäischen Logistikdienstleistern lastet, dass viele Unteraufträge an kleinere Firmen vergeben werden. Infolgedessen wird ein beträchtlicher Anteil des [Gütertransports auf der Straße](#) immer noch von unzähligen Kleinunternehmen und Fahrern/Fahrzeughaltern abgewickelt²¹.

Gleichzeitig hat sich, einer [Studie der Europäischen Kommission](#) zufolge, der Lebensmitteleinzelhandel in der EU stärker konzentriert. Grund dafür ist die Marktdurchdringung durch Supermarktketten, Verbrauchermärkte und Discounter mit zentralisiertem Verteilungssystem auf der Grundlage moderner Logistik²². Anders gesagt: Im Lebensmitteleinzelhandel sind weniger Akteure tätig. Dies hat zu effizienterer Logistik und Kosteneinsparungen geführt, vermutlich aber auch die Auswahl an Lebensmitteln beeinflusst, die den Verbrauchern angeboten wird. Darüber hinaus erschwert diese Situation Kleinherstellern den Zugang zu größeren Verteilungssystemen.

Diese zentralisierten Logistiksysteme können zudem anfällig für Störungen sein, die wiederum eine Unterbrechung der Lieferkette zu den Supermärkten und Verbrauchern nach sich ziehen. Beispielsweise führten im Jahr 2000 [Demonstrationen gegen Kraftstoffpreise](#) im Vereinigten Königreich dazu, dass einige Supermärkte Lebensmittel rationieren mussten, bis die Lieferketten wiederhergestellt waren²³.

Wenn wir unser Lebensmittelsystem auf Transporte im Großmaßstab aufbauen, hat dies auch Auswirkungen auf die Art der Lebensmittel, die wir essen. Da Lebensmittel während des Transports und danach frisch – oder zumindest essbar – bleiben müssen, ist es oft notwendig, Frischwaren unreif zu ernten, und für viele Lebensmittel müssen Konservierungsmittel verwendet werden.

Das Zeitalter der Pizza-Drohne?

Die Online-Bestellung von Lebensmitteln wird in Europa immer beliebter²⁴. Dies kann dazu führen, dass sich die Art und Weise, wie Lebensmittel zum Verbraucher gelangen, tiefgreifend ändert. Jedoch ist noch nicht abzusehen, ob dies gut oder schlecht für die Umwelt wäre.

Eine Studie des Massachusetts Institute of Technology über den Kauf von Elektronikartikeln, Kleidung und Spielzeug ergab, dass der Online-Einkauf am umweltfreundlichsten war. Dafür gab es zwei wesentliche Gründe: Der Weg des Käufers in den Laden entfiel und die Unterhaltung einer Händler-Website ist mit deutlich **weniger Emissionen** (und Energieverbrauch) verbunden als das Betreiben eines Einzelhandelsgeschäfts²⁵. Wohnt ein Käufer jedoch in der Nähe eines Lebensmittelgeschäfts, sieht das Ergebnis der Berechnung unter Umständen ganz anders aus. Mehrere Faktoren können eine Rolle spielen: Wie weit ist das nächste Lebensmittelgeschäft entfernt? Geht man zu Fuß, benutzt man das Fahrrad oder fährt man mit dem Auto? Kauft man Lebensmittel für die ganze Woche oder nur für eine Mahlzeit?

Eine andere Frage ist, wie sich Einkaufsgewohnheiten den Veränderungen der Transporttechnologie anpassen. Selbstfahrende elektrische Lastwagen und Lieferdrohnen für Pizza können schneller Realität werden, als wir annehmen. Bei Langstreckentransporten könnten effizientere Containerschiffe – möglicherweise langsam fahrende Dampfschiffe mit Zusatzsegeln – die Situation verändern.

Auch könnten wir unsere Essgewohnheiten zugunsten einer vegetarischen Ernährung umstellen. Oder wir könnten unseren Proteinbedarf überwiegend durch Fisch aus Aquakulturen oder durch Insekten decken. Was die Logistik betrifft, wäre es wesentlich einfacher, sehr nährstoffreiche, konzentrierte Pulver oder Tabletten zu transportieren. Allerdings dürften diese Arten der Trockennahrung unseren Erwartungen an eine delikate Mahlzeit nicht entsprechen – zumindest heute noch nicht.

Andere innovative Lösungen wie das Anbauen von Nutzpflanzen in der Stadt, zum Beispiel in vertikalen Farmen oder auf Dächern, könnten sowohl Transporte verringern als auch dazu beitragen, dass sich Städte besser auf die Folgen des Klimawandels einstellen.

Europas Lebensmittelsystem

Im 7. Umweltaktionsprogramm der EU wurde das ehrgeizige Ziel „Gut leben innerhalb der Belastbarkeitsgrenzen unseres Planeten“ formuliert. Darüber hinaus werden Lebensmittel und Mobilität sowie Wohnen als die Schlüsselsektoren angeführt, in denen Auswirkungen des Konsums auf die Umwelt bezogen auf den Produktlebenszyklus verringert werden sollten. Zusammen sind diese Sektoren **verantwortlich für nahezu 80 %** der Umweltauswirkungen des Konsums²⁶.

Die Vermeidung von Lebensmittelverschwendung, die für jeden EU-Bürger im Durchschnitt **etwa 179 kg** pro Jahr beträgt²⁷, scheint ein guter Anfang zu sein, da in der

Folge auch weniger Transporte nötig wären. Um jedoch gegen nichtnachhaltigen Konsum vorzugehen, müssen wir uns mit dem gesamten Lebensmittelsystem befassen, einschließlich Produktion, Konsum und Steuerung.

Diese Einsicht bildete den Kernpunkt der kürzlich durchgeführten Untersuchungen durch die EUA, die in der **Veröffentlichung**²⁸ „Greening the Common Agriculture Policy (CAP)“ und im Landwirtschafts-Briefing im Bericht „European environment – state and outlook 2015“ (**SOER 2015**) veröffentlicht wurden. Systemische Analysen befassen sich mit Lebensmitteln in einem breiteren Nachhaltigkeitskontext, wobei nicht nur die aktuellen Auswirkungen auf die Umwelt, sondern auch Themen wie Lebensmittelsicherheit in einer globalisierten Welt, der zunehmende Lebensmittelbedarf einer wachsenden Weltbevölkerung, steigende Einkommensniveaus, Einflüsse des Klimawandels auf die Lebensmittelproduktion, Ernährungsänderungen infolge von Fettleibigkeit auf der einen und Mangelernährung auf der anderen Seite einbezogen werden.



Luft- und Schiffsverkehr im Fokus

Ein Flug ins Wochenende, in Bangladesch hergestellte Baumwoll-T-Shirts, Rosen aus Kenia ... Dies sind einige der Produkte, die uns in einer gut vernetzten, globalisierten Welt zur Verfügung stehen. Luft- und Schiffsverkehr tragen zum wirtschaftlichen Wachstum bei, sie haben jedoch auch Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit, das Klima und die Umwelt. Konfrontiert mit künftigen Wachstumsprognosen, haben diese beiden Sektoren begonnen, Wege zu erforschen, wie sie ihre Auswirkungen auf die drei genannten Bereiche reduzieren können.

Luftverkehr und internationale Schifffahrt haben dazu beigetragen, Entfernungen drastisch zu verringern und uns günstigere Ferienreisen und den Zugang zu preiswerteren Waren zu ermöglichen. Darüber hinaus haben sie infolge des Wachstums bei Handel und Tourismus dazu beigetragen, Millionen Arbeitsplätze im In und Ausland zu schaffen.

Es wird angenommen, dass aufgrund des Wunsches nach mehr Urlaubsreisen, mehr Komfort und besserer Versorgung mit Gütern die Nachfrage in diesen beiden Sektoren in den nächsten Jahren weltweit ansteigt. Prognosen zufolge wird der Passagiertransport in der EU, der Luftverkehr eingeschlossen, zwischen 1995 und 2050 um etwa 70 % und der Gütertransport um 100 % [zunehmen](#)²⁹. Wie das International Transport Forum (Weltverkehrsforum, ITF) der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung meldet, wird das Frachtvolumen weltweit ebenfalls ansteigen. Dies ist zum Teil die Folge der zu erwartenden Zunahme des globalen Handels. Außerdem sieht das

ITF [geografische Verschiebungen](#) in den weltweiten Handelsmustern voraus, wobei das Handelswachstum in Schwellenländern zu längeren Transportwegen führen wird³⁰.

Dieses Wachstum ist zwar positiv für die Wirtschaft, der Aufwärtstrend bei Passagierflügen und im Schiffsverkehr bringt jedoch wachsende Gefahren für das Klima, die Umwelt und die menschliche Gesundheit mit sich. Es wird erwartet, dass es durch den Luft- und den Seetransportsektor zu einem Anstieg der Emission von Treibhausgasen (THG) und Luftschadstoffen wie Kohlendioxid (CO₂), Stickoxide (NO_x) und Schwefeloxide (SO_x) sowie zu steigender Lärmbelastung kommen wird. Kohlendioxidemissionen in diesen Sektoren machen zurzeit 5 % der weltweiten Emissionen aus. Einer [Studie des Europäischen Parlaments](#) zufolge werden der Luft- und Schiffsverkehr im Jahr 2050 für bis zu 22 % bzw. 17 % der globalen CO₂-Emission verantwortlich sein³¹.



In der Luft

Fliegen wird als sichere und bequeme Art des Reisens betrachtet. Die Anzahl der Flüge in Europa war im Jahr 2014 um 80 % höher als 1990, und nach einem Einbruch ab 2008 infolge der Wirtschaftskrise **steigen die Zahlen inzwischen wieder an**³².

Diese Zunahme erklärt sich zum Teil durch einen allgemeinen Trend zu längeren Flügen und zu Flugzeugen mit mehr Sitzen. Der größte Teil des Wachstums geht auf das höhere Angebot an günstigen Flügen zurück. Diese locken die Passagiere weg von traditionellen Beförderern und eröffnen ihnen neue Reisewege, was zum Wachstum im Flugsektor beiträgt. Es ist zu erwarten, dass dieser Trend anhält, da die Niedrigpreis-Fluglinien ihre Flotten vergrößern und beginnen, Interkontinentalflüge durchzuführen und damit den Reisenden eine größere Auswahl an Flugzielen anzubieten. Die Internationale Luftfahrtorganisation (International Civil Aviation Organisation, ICAO), die UN-Agentur, die diesen Sektor reguliert, schätzt, dass sich die globale **Verkehrsflugzeugflotte** von 26 000 im Jahr 2016 auf 47 500 im Jahr 2036 vergrößern wird³³.

Vorläufige Daten aus dem Jahr 2014, die von der Europäischen Umweltagentur zusammengestellt wurden, zeigen, dass die THG-Emission durch den internationalen Luftverkehr zwischen 2000 und 2007 um 22,7 % angestiegen und zwischen 2007 und 2014 dann um 3,5 % gesunken ist. Abgesehen von der Abnahme in jüngerer Zeit haben die Emissionen stetig zugenommen. Seit 1990 haben sie sich verdoppelt, und

2014 lagen sie um 18,3 % über dem Wert von 2000. Es ist zu erwarten, dass der Aufwärtstrend anhält. Eine einzelne Person, die einen Langstreckenflug unternimmt, verursacht **einer Studie** zufolge ebenso viel Umweltverschmutzung wie ein Autofahrer in zwei Monaten³⁴. Mit anderen Worten, bei einem einfachen Flug in der Economyklasse über den Atlantik von Paris nach New York werden 381,58 Kilogramm CO₂ erzeugt, wie Berechnungen mit dem **Emissionsrechner** der ICAO ergeben³⁵. Dies ist äquivalent zur Kohlendioxidemission, die durch den Energieverbrauch in einem **durchschnittlichen Haus an zehn Tagen** anfällt³⁶.

Der zusätzliche Lärm, der durch die häufigeren Starts und Landungen auf Flughäfen entsteht, hat ebenfalls negative Auswirkungen auf die Gesundheit und führt bei den Anwohnern nicht nur zu Belastung und Schlafstörungen. In jüngeren **Untersuchungen** zur Exposition von Kindern gegenüber Fluglärm gab es Hinweise auf schlechtere schulische Leistungen und Gesundheitsschäden³⁷.

Der Luftverkehrssektor befasst sich bereits mit einigen dieser Probleme. So soll zum Beispiel die Kraftstoffeffizienz mithilfe einer verbesserten Konstruktion der Flugzeuge und Motoren erhöht werden.

Tourismus und Transport

Der Tourismussektor ist vom Transport abhängig, und umgekehrt trägt die Nachfrage im Tourismussektor zum Wachstum des Transportsektors bei. Bei steigenden Einkommen und sinkenden Preisen für Urlaubsreisen wünschen sich immer mehr Menschen, „neue Orte zu entdecken“. Dank der Globalisierung und ausgedehnter Transportnetzwerke kann praktisch jeder Ort zu einem Urlaubsziel werden. Mehr als die Hälfte der internationalen **Touristenankünfte** weltweit finden im Zusammenhang mit einer Urlaubsreise oder Freizeittour statt³⁸.

Ogleich der Luftverkehrs- und der Kreuzfahrtsektor im Wachstum begriffen sind, wird der größte Teil der Touristenreisen mit dem PKW unternommen³⁹. Allerdings ist der Lufttransport für den größten Teil der tourismusbedingten THG-Emissionen verantwortlich, und Kreuzfahrten sind nach wie vor der Transportmodus mit der höchsten THG-Emission pro gereistem Kilometer. Darüber hinaus beginnen die meisten Kreuzfahrten mit einem Flug zu einem Hafen, so dass zu der durch die Kreuzfahrt verursachten Gesamtemission noch einmal 10 % bis 30 % hinzukommen⁴⁰.

Europa ist ein wichtiges Ziel für Touristen. Im Jahr 2007 betrug die Anzahl der Flugpassagiere in Europa etwa 600 Millionen, von denen 400 Millionen Urlaubsreisende waren⁴¹. Für 2030 werden in Europa Touristenankünfte in einer Zahl erwartet, die fast 90 % seiner Einwohnerzahl entspricht.

Heure	Destination	Vol
16:08:28		
16:45	Dusseldorf	
16:50	Casablanca	
17:00	Dublin	
17:05	Istanbul Sabiha G.	
17:50	Munich	
18:00	Astana	
18:05	Francfort R. Main	
18:15	Copenhagen	
18:20	Istanbul Ataturk	
18:45	Zurich	
19:00	Seoul Incheon	
19:25	Oslo	
19:30	Francfort R. Main	
19:30	Pekin Capital	

19:30	Stockholm Arland	
19:30	Varsovie	
19:35	Athenes	
20:05	Munich	
20:20	Hambourg	
20:35	Berlin Tegel	
20:35	Tokyo Haneda	
20:50	Zurich	
21:00	Dusseldorf	
21:00	Islamabad	
21:00	Sao Paulo	
21:15	Doha	
21:40	Dublin	
22:00	Brazzaville	
22:20	Copenhagen	
06:30	Munich	

Die Einführung nachhaltiger alternativer Kraftstoffe kommt jedoch nur langsam voran, und wegen des kürzlichen Einbruchs der globalen Ölpreise ist für Fluggesellschaften der Anreiz, erneuerbare Kraftstoffe auf Biokraftstoffbasis zu entwickeln, geringer geworden. Außerdem sind Flugzeugkraftstoffe, die auf internationalen Flügen verwendet werden, von nationalen Steuern ausgenommen. Verglichen mit Kraftstoffen für andere, stark besteuerte Transportarten wie den Straßentransport sind aufgrund dieser Steuerbefreiung die Preise für Flugzeugkraftstoffe und damit die Flugpreise vergleichsweise günstig, so dass sie die meisten der negativen Auswirkungen auf die Umwelt und das Klima nicht abdecken.

Die Fluggesellschaften vergrößern kontinuierlich ihre Flotten. Neue Flugzeuge sind wesentlich kraftstoffeffizienter und haben leisere Motoren, doch der Ersatz der gesamten Flotte durch kraftstoffeffizientere Flugzeuge wird Zeit brauchen. Neuere Flugzeugflotten haben zu einer Verringerung der Emissionen pro Passagierkilometer beigetragen. Der in den letzten Jahren verzeichnete sowie der für die kommenden Jahre prognostizierte Anstieg bedeuten jedoch, dass die Effizienzsteigerung durch neue Technologien die absolute Zunahme der Gesamtemissionen durch den Luftverkehr nicht auffangen kann.

Fernverkehr auf See

Tausende von Frachtschiffen legen auf hoher See routinemäßig lange Strecken zurück und bewegen dabei Millionen Tonnen von Fracht zwischen Kontinenten – ob frische Früchte, Fernsehgeräte, Getreide oder Öl.



Der Seetransportsektor spielt für Europas Wirtschaft eine wichtige Rolle. Fast 90 % des externen Frachtverkehrs der EU werden auf dem Seeweg abgewickelt, und die europäischen Unternehmen und Verbraucher sind stark von Gütern abhängig, die aus der übrigen Welt importiert werden. Der Schiffstransport wird als die kostengünstigste Möglichkeit angesehen, Güter rund um die Welt zu transportieren. Es handelt sich jedoch nach wie vor um einen hoch volatilen Sektor, der anfällig für das Auf und Ab wirtschaftlicher Zyklen ist.

Der Anteil des Sektors an den THG-Emissionen ist zwar geringer als der des Transports auf der Straße oder in der Luft, dennoch nehmen seine Auswirkungen auf die Umwelt zu. Durch die [Schifffahrtsbranche](#) werden schätzungsweise etwa 1 Mrd. Tonnen CO₂ pro Jahr emittiert, und es ist damit zu rechnen, dass dieser Wert bis 2050 auf 1,6 Mrd. Tonnen steigt⁴². Die neuesten Zahlen der Internationalen Seeschifffahrts-Organisation (International Maritime Organisation, IMO) lassen, wenn keine Maßnahmen ergriffen werden, bis 2050 eine Zunahme der THG-Emission durch die Schifffahrt um bis zu 250 % erwarten; dies entspricht 17 % der globalen Emissionen.

Der Sektor ist stark von fossilen Brennstoffen abhängig, insbesondere Bunkertreibstoff, mit dem Schiffsmotoren betrieben werden. Dabei handelt es sich um ein kostengünstigeres, weniger stark raffiniertes Gemisch von Ölen wie Dieselöl, Schweröl und verflüssigtes Erdgas, das umweltschädlicher ist.

Da sich Schiffe die meiste Zeit auf See befinden, sind die Berichte über ihre Emissionen sowie deren Analysen weniger

genau. Die Auswirkungen ihrer Emissionen in Küstennähe sind jedoch besser bekannt. Durch die Verbrennung von Bunkertreibstoff werden Schwefeldioxid und Stickoxide freigesetzt, die sauren Regen verursachen und Feinstaub bilden. Diese Schadstoffe sind gefährlich sowohl für die menschliche Gesundheit als auch für Ökosysteme.

Luftverschmutzung ist nur eine der Umweltbelastungen durch den Seetransport. Der Sektor steht seit den letzten Jahrzehnten unter Druck, mehr zur Verhinderung von Ölverschmutzungen und gegen die Verklappung von Abfall und anderen Schadstoffen auf See zu unternehmen. Passagierschiffe werden mittlerweile genauer auf ihre Umweltauswirkungen hin untersucht. Die Nachfrage nach Kreuzfahrten nimmt stetig zu und hat zum Bau von Megaschiffen geführt, die mehr als 5000 Passagiere und mehr als 1000 Besatzungsmitglieder befördern können – schwimmende Städte auf See. Diese Schiffe produzieren große Mengen Flüssigabfall, Festabfall, Schmutzwasser und Luftschadstoffe, die, wie Kritiker anmerken, erhöhte Gefahren für die Umwelt mit sich bringen.

Die meisten Häfen sind noch nicht dafür eingerichtet, Schiffe mit Elektrizität zu versorgen. Folglich werden selbst dann, wenn Schiffe vor Anker liegen, zur Deckung ihres internen Energiebedarfs Motoren oder Generatoren an Bord ständig am Laufen gehalten, was die Luftqualität in Hafenstädten beeinträchtigt. Darüber hinaus besteht durch das zunehmende Touristenaufkommen bei Kreuzfahrten die Gefahr einer Schädigung empfindlicher Ökosysteme wie zum Beispiel der Arktis, der Antarktis oder von Korallenriffen.

Kohlenstoffkompensation

Programme für die Kohlenstoffkompensation, die vor mehr als zehn Jahren eingeführt wurden, ermöglichen es Verbrauchern, Kohlenstoffpunkte zu kaufen, um die bei ihren Reisen oder bei Transporten erzeugten Emissionen zu „neutralisieren“. Das anfängliche öffentliche Interesse an der Kohlenstoffkompensation scheint jedoch abgenommen zu haben. Zurzeit werden **nur 2 % der internationalen Flüge** von den Passagieren kompensiert, und es ist nicht zu erwarten, dass dieser Anteil in Zukunft steigt⁴⁵, obwohl viele Flug- und Kreuzfahrtgesellschaften diesen Service weiter anbieten.

Es existieren zwar keine vereinbarten und bindenden Zielwerte, die Branche und die IMO haben jedoch einige Schritte unternommen, um die THG-Emission und den Schadstoffausstoß zu reduzieren. So werden neue Betriebsmaßnahmen wie die Verringerung der Fahrgeschwindigkeit (sog. „Slow Steaming“), Schwefelemissionskontrollgebiete, bessere Routenführung und das Verbot des Verklappens in und in der Nähe empfindlicher Meeresgebiete sowie neue Rumpfdesigns zur Verbesserung der Kraftstoffeffizienz und Sicherheit eingeführt. Darüber hinaus wird über die Verwendung saubererer Kraftstoffe, einschließlich Biokraftstoffe, sowie über Elektro-Hybridantriebe nachgedacht. Ab 2020 wird ein neuer globaler Grenzwert von 0,5 % für den Schwefelgehalt in Kraftstoffen eingeführt. In der EU gilt für die Handelsschifffahrt bereits ein Schwefel-Grenzwert von 0,1 % in einem Gebiet, das vom Ärmelkanal bis zur Ostsee reicht.

Zeit für Veränderungen?

Fluggesellschaften und Reedereien sind sich darüber im Klaren, dass diese Maßnahmen nicht ausreichen. Das Ziel des „Pariser Abkommens“, den weltweiten durchschnittlichen Temperaturanstieg auf 2 °C, und wenn möglich auf 1,5 °C, über den vorindustriellen Wert zu begrenzen, lässt sich ohne das volle Engagement des internationalen Luft- und Schifffahrtssektors nicht erreichen. Einige der Interessengruppen in diesen Sektoren sind bereits tätig geworden. So nehmen einige Flughäfen die mit ihrem Bodenbetrieb verbundenen Bedenken ernst und ergreifen verschiedene Maßnahmen, um nicht nur die Lärmbelastung und die THG-Emission zu verringern, sondern auch, um die Flughäfen auf die Folgen des Klimawandels vorzubereiten. Zurzeit nehmen **92 europäische Flughäfen**, von denen 20 kohlenstoffneutral arbeiten, am „Airport Carbon Accreditation“-Programm teil⁴³.

Die Zuständigkeit für sektorweite Maßnahmen liegt jedoch bei den internationalen Aufsichtsbehörden.



Was den Luftverkehr betrifft, konzentriert sich die Aufmerksamkeit auf die ICAO, deren Mitglieder daran arbeiten, dieses Jahr eine Klimaübereinkunft zu erreichen. Die ICAO-Mitgliedstaaten haben sich bereits auf das Ziel eines kohlenstoffneutralen Wachstums bis 2020 geeinigt. Zurzeit arbeitet die ICAO daran, einen „globalen, marktbasierten Mechanismus“ (GMBM) oder ein globales Emissionsausgleichsprogramm für Kohlenstoff bis 2020 online zu bringen, um das Ziel der Kohlenstoffneutralität zu erreichen. Der Plan umfasst auch die Verwendung von effizienteren Motoren und Biokraftstoffen. Es ist jedoch nicht zu erwarten, dass der Zugang zu Marktinstrumenten zu einer deutlichen direkten Emissionsreduktion durch den Sektor führen wird. Vielmehr macht er es den Luftfahrtunternehmen möglich, ihre steigenden THG-Emissionen durch Einsparungen in anderen ökonomischen Sektoren auszugleichen. In diesem Fall ist zu erwarten, dass die Emission von Luftschadstoffen und die Lärmbelastung weiter zunehmen.

Ebenso werden auf Veranlassung der IMO Gespräche zwischen Schifffahrtsnationen geführt mit dem Ziel, Emissionen zu begrenzen. Verschiedene Initiativen wurden vorgeschlagen, darunter die Einrichtung eines globalen Datenerfassungssystems zur Verbesserung der Informationen über Emissionen durch die Seeschifffahrt, ein Emissionsreduktionsziel und ein marktgestütztes System zum Erreichen des Ziels.

Die Europäische Union hat bereits Schritte unternommen, um die Zunahme der Emissionen durch Fluggesellschaften und Reedereien zu verlangsamen. Die EU und Eurocontrol (die internationale Organisation, die den gesamteuropäischen Luftverkehr steuert) dringen darüber hinaus auf eine effizientere Nutzung des europäischen Luftraums und auf eine Verwaltung des Luftraums durch die Initiative zur Schaffung eines einheitlichen europäischen Luftraums („Single European Sky“). Außerdem arbeitet die EU mit der Industrie zusammen an Forschungsprojekten zu umweltfreundlicheren Flugzeugmotoren, die weniger Lärm und sonstige Belastungen produzieren.

Im Jahr 2012 wurden THG-Emissionen durch Flüge innerhalb des Europäischen Wirtschaftsraums ^(vi) in das Emissionshandelssystem der EU (EU ETS) aufgenommen. Flüge mit Start und Ziel in Ländern außerhalb des Europäischen Wirtschaftsraums wurden von der EU bis Ende 2016 ausgenommen, um der ICAO Zeit zu geben, eine globale Übereinkunft auszuhandeln.

Ebenso setzt sich die EU dafür ein, dass die IMO einen globalen Ansatz zur Verringerung von Belastungen formuliert. Die Europäische Kommission drängt die IMO und die Branche, neue Betriebsmaßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz vorhandener Schiffe einzuführen und die Konstruktion neuer Schiffe zu verbessern.

^(vi) Der Europäische Wirtschaftsraum besteht aus den 28 Mitgliedstaaten der Europäischen Union sowie Island, Liechtenstein und Norwegen.

Im Rahmen eines neuen Überwachungs-, Berichts- und Überprüfungssystems der EU müssen von 2018 an große Schiffe (ab 5000 Bruttotonnen), die EU-Häfen nutzen, Berichte über ihre geprüften jährlichen CO₂-Emissionen und andere relevante Informationen vorlegen. Die Schiffe müssen die Menge an CO₂ überwachen und angeben, die sie auf Routen zu, von und zwischen Häfen der EU sowie während der Liegezeiten in EU-Häfen freisetzen. Es wird erwartet, dass durch dieses Berichtssystem die Kohlenstoffemissionen bei erfassten Schiffsreisen um bis zu 2 % gesenkt werden.

Außerdem sind Regeln zum Schutz der europäischen Küstengewässer und Häfen vor Schwefelemissionen in Kraft. So wurde in einem [Bericht des Europäischen Parlaments](#)⁴⁴ vorgeschlagen, dass der Seetransportsektor nach alternativen Kraftstoffen und anderen erneuerbaren Energien für den Antrieb von Schiffen suchen sollte.



Transport und Ökosysteme

Transportnetze sind ein fester Bestandteil der europäischen Landschaft geworden. Sie verbinden Menschen, fördern wirtschaftliche Aktivitäten und ermöglichen den Zugang zu wichtigen Dienstleistungen. Sie bilden aber auch Barrieren zwischen Naturräumen, und ihre Nutzung führt zur Emission von Schadstoffen und zur Einführung nichteinheimischer Arten in Ökosysteme. Wirksame politische Maßnahmen und ein Netzwerk von Grünflächen können dazu beitragen, Europas Naturreichtum zu bewahren und zu schützen.

Der europäische Kontinent ist von einem ausgedehnten Transportnetz überzogen, das Autobahnen, Straßen, Schienenwege, schiffbare Wasserstraßen, Fahrradwege, Flugstrecken und Seerouten umfasst. Über Transportnetze gelangen Güter und Dienstleistungen zu Menschen, sie formen und beeinflussen jedoch auch die Umwelt in ihrer Nähe.

Weniger Raum für Natur?

Transport ist häufig mit wirtschaftlicher Entwicklung verbunden. Der Anschluss einer Stadt oder Region an wichtige Transportnetze kann ein erster Anschlag für die örtliche Wirtschaft sein und zur Schaffung neuer Arbeitsplätze führen. Hat jedoch eine Region ein gewisses Maß der Anbindung erreicht, führt ein weiterer Ausbau der Transportinfrastruktur nicht mehr zu einem vergleichbaren Nutzen. Sie kann jedoch erhebliche Auswirkungen auf die Umwelt haben. Transportnetze können auch die Ausbreitung von Ballungsräumen und anderer bebauter Gebiete in vergleichsweise ländliche und dünn besiedelte Regionen Europas erleichtern und so Druck auf natürliche Habitate ausüben. Der Anschluss

von abgelegenen Bergregionen oder Inseln an das europäische Transportsystem kann zum Beispiel mehr Touristen in das Gebiet ziehen, was den Beherbergungs- und Restaurantbetrieben zugutekommt. Eine gesteigerte wirtschaftliche Aktivität geht jedoch oft mit den negativen Folgen menschlicher Besiedlung einher, also mehr Abwasser, mehr Müll usw.

Auch kann ein gesteigerter Bedarf an Biokraftstoffen zu einer höheren Nachfrage nach Land- und Frischwasserressourcen in Europa führen. Dies kann wiederum dazu führen, dass zusätzlich zu den Flächen, die für die Lebensmittelproduktion erforderlich sind, mehr Naturraum in landwirtschaftliche Nutzflächen umgewandelt wird.

Luftverschmutzung und Lärmbelastung in der Natur

Transport führt auch zur Freisetzung von Schadstoffen, die sich über die unmittelbare Umgebung von Transportnetzen hinaus verbreiten können. Sie können zu Hintergrundkonzentrationen an Feinstaub,



Ozon und Stickstoffdioxid führen, die Menschen, Pflanzen und Tiere belasten. Einige Gebiete, wie beispielsweise Bergregionen, Küstenzonen und Meere, können gegenüber Verschmutzungen durch Transport besonders empfindlich sein. Transportkorridore durch Alpentäler oder entlang großer Flüsse wie der Donau sind von entscheidender Bedeutung für die europäische Wirtschaft, belasten aber auch einzigartige Ökosysteme. Bestimmte Schadstoffe wie Ozon in Bodennähe verringern bekanntermaßen Ernteerträge und das Wachstum von Bäumen und bewirken die Versäuerung von Seen.

Ebenso können Ölunfälle oder die Freisetzung gefährlicher Stoffe auf See zu erheblicher Schädigung des marinen Lebens führen. Nachdem diese Gefahren erkannt waren, wurde eine Reihe von Maßnahmen auf europäischer und internationaler Ebene umgesetzt.

Lärmbelastung durch Transport ist ein weiteres Problem, dessen Folgen sich nicht auf Landökosysteme beschränken. Große Schiffe verursachen erheblichen Lärm. Ihre Rümpfe verstärken häufig den durch Motor und Schrauben erzeugten mechanischen Lärm. Wegen seiner niedrigen Frequenz pflanzt sich dieser Lärm im Wasser über sehr weite Entfernungen fort und stört das marine Leben. Forschungsergebnisse zeigen, dass Wale und andere Tierarten, die Geräusche zur Kommunikation und Orientierung nutzen, besonders betroffen sind. Darüber hinaus wird dank [laufender Forschungsarbeiten](#) immer klarer, welches die möglichen Folgen für kleine Fische und wirbellose Meerestiere sind⁴⁶.

Einige Lösungen sind bereits verfügbar und verringern wirksam die Lärmbelastung im Meer und an Land. Beispielsweise können Schiffe so gebaut werden, dass die Motoren weiter vom Rumpf entfernt sind (zum Beispiel elektrische Antriebsmotoren in Gehäusen außerhalb des Rumpfes), so dass die Lärmverstärkung verhindert wird. Auch Fahrzeugmotoren und Bauteile (zum Beispiel Reifen) lassen sich so konstruieren, dass der Lärmpegel an der Quelle reduziert wird. Außerdem können Lärmschutzwände an Autobahnen erweitert werden.

Unerwünschte blinde Passagiere an Bord

Über die Umweltverschmutzung hinaus kann Transport auch nichtheimische Arten in neue Habitate bringen, was erhebliche Gefahren für die Spezies vor Ort mit sich bringen kann. Die Umsetzung großer Transportprojekte, wie zum Beispiel der Bau des Suezkanals, kann die wesentlichen Eigenschaften eines ganzen Ökosystems verändern. Seit dem Bau des Kanals sind mehr als 500 nichtheimische marine Spezies ins Mittelmeer gelangt, was zu „einer [katastrophalen menschengemachten Veränderung des Ökosystems](#) im Mittelmeer“ beigetragen hat⁴⁷. Was den Seetransport anbelangt, so nehmen große Schiffe, insbesondere Frachtschiffe, zu ihrer Stabilisierung Wasser auf. Dieses Ballastwasser, das häufig Bakterien, Mikroben, kleine wirbellose Tiere sowie Eier und Larven verschiedenster Spezies enthält, wird je nach Ladungsgewicht wieder abgelassen. Wenn fremde Spezies eingeführt werden, die keine natürlichen Feinde haben, kann ihr Einfluss verheerend sein.

Der Fall der Rippenqualle *Mnemiopsis leidyi*, eine an der amerikanischen Atlantikküste heimische Spezies, ist gut bekannt und wurde ausführlich dokumentiert. *Mnemiopsis* wurde Anfang der 1980er Jahre durch Ballastwasser ins Schwarze Meer gebracht und hatte katastrophale Folgen für das marine Leben vor Ort, die sowohl Fischpopulationen als auch vom Fischfang lebende Gemeinden betrafen. Nachdem die ökologischen Gefahren durch Ballastwasser erkannt waren, wurde von der Internationalen Seeschiffahrtsorganisation eine Reihe von internationalen Maßnahmen und Richtlinien festgelegt, wozu auch das Ballastwasser-Übereinkommen gehört.

Nur ein Teil der fremden Spezies wird jedoch über Ballastwasser transportiert. Auch Samen von Früchten, die aus Personenwagen geworfen werden, Bakterien oder Insekten in der entsorgten Pflanzerde von importierten Topfpflanzen oder freigelassene exotische Fisch- oder Vogelarten können örtliche Ökosysteme stören.

Investitionen in eine grüne Infrastruktur

Alle menschengemachten Infrastrukturnetze – Straßen, Schienenwege und Binnenwasserstraßen – verbinden städtische Gebiete, ländliche Gebiete und Menschen. Sie bilden jedoch auch Hindernisse und zerteilen die natürliche Landschaft in kleinere Gebiete. Eine mehrspurige Autobahn durch einen Wald stellt eine physische Barriere für Tiere und Pflanzen dar. Sie verringert nicht nur das Gebiet, das insgesamt für Wildtiere zur Verfügung steht, sie unterbricht auch Verbindungen zwischen verschiedenen Habitaten und macht die darin lebenden Tierpopulationen verwundbarer. Tiere

müssen sich bewegen, um Futter zu finden und sich zu paaren, und sie riskieren, verletzt oder getötet zu werden, wenn sie versuchen, Straßen oder Bahnlinien zu überqueren. Sogar Zäune um Transportwege können Populationen bestimmter Spezies isolieren, was ihren genetischen Pool einschränkt und sie anfälliger für Krankheiten macht, so dass sie letztendlich aussterben.

Bessere Vernetzungen mittels Tunnels oder Brücken würden den Druck auf die Biodiversität und die Ökosysteme in Europa sicherlich mindern. Tatsächlich könnten solche Initiativen wesentlich besser in größerem Maßstab geplant werden als im Rahmen einzelner Infrastrukturprojekte, da eine Vielzahl unterschiedlicher Interessengruppen daran beteiligt ist (Planer, Investoren, Bürger, Behörden auf verschiedenen Verwaltungsebenen usw.).

Eine „grüne Infrastruktur“ besteht aus einem Netzwerk strategisch geplanter Grünräume von hoher Qualität. Es erfordert einen umfassenderen Blick auf alle Grünräume – in abgelegenen, ländlichen Regionen, städtischen Gebieten sowie über Ländergrenzen hinweg – und auf die Verbindungen zwischen ihnen, um Bewegungen von Spezies zu ermöglichen. Zu diesem Zweck hat die Europäische Union eine [Strategie für eine grüne Infrastruktur](#)⁴⁸ beschlossen, die die Vision eines transeuropäischen grünen Netzwerkes bieten und die Koordination der verschiedenen Interessengruppen sowie den Austausch von Ideen und Informationen erleichtern soll.

Bessere Vernetzungen sind nicht das einzige positive Ergebnis einer grünen Infrastruktur. Sie verbessert außerdem die öffentliche

Gesundheit und wird zunehmend als [kostengünstige Möglichkeit](#) betrachtet, aktuelle (oder künftige) wetter- und klimabedingte Naturgefahren zu mindern⁴⁹. So können Städte, statt zur Ableitung großer Mengen von Regenwasser ein Kanalisationssystem zu bauen, Grünflächen anlegen, auf denen die Niederschläge versickern.

Planen im Einklang mit der Natur

Transportinfrastrukturprojekte, darunter auch solche, die im Zusammenhang mit dem transeuropäischen Verkehrsnetz stehen, haben zur Verbesserung der Lebensqualität in ganz Europa beigetragen, indem sie Dienstleistungen und öffentliche Güter in entlegene Gebiete bringen. Dass die EU ihr Ziel, den Verlust von Biodiversität in Europa aufzuhalten, nicht erreicht hat, wird in mehreren Studien⁵⁰ zum Teil auf das transeuropäische Verkehrsnetz (TEN-T) zurückgeführt. In anderen Studien⁵¹ werden die möglichen Einflüsse durch TEN-T-Projekte auf Schutzgebiete hervorgehoben.

In der aktuellen Verkehrspolitik der EU haben Überlegungen im Hinblick auf Natur und Biodiversität einen deutlich höheren Stellenwert erhalten. Diese Überlegungen müssen nun von der Planungsphase an berücksichtigt werden. Darüber hinaus müssen Mitgliedstaaten bei solchen Projekten eine Prüfung der Umweltverträglichkeit vornehmen. Das [EU-Recht](#)⁵² regelt auch die möglichen Auswirkungen von Infrastrukturprojekten, die zwar außerhalb von Schutzgebieten durchgeführt werden, diese aber dennoch beeinflussen können.

Dieser Ansatz könnte zu zahlreichen Maßnahmen vor Ort führen. Im Fall von Schienen- oder Straßennetzen könnte zum Beispiel der Routenvorschlag geändert werden, um größere Gebiete unberührt zu lassen und eine Zerschneidung der Landschaft zu vermeiden. Ebenso könnten Tunnel oder Naturbrücken geplant und gebaut werden, um die Vernetzung zwischen Schutzgebieten zu verbessern und die Bewegung von Tierpopulationen zu erleichtern. Wenn das Projekt gegen die entsprechenden Regelungen verstößt, können EU-Fördermittel entzogen werden.

Strengere Umweltschutzvorschriften haben bereits zu Veränderungen bei verschiedenen Projekten geführt. So sollte beispielsweise im Rahmen eines Binnenschiffverkehrsprojekts in Deutschland die Weser vertieft werden, um Schiffen den Zugang zum Hafen Bremerhaven zu erleichtern. Eine Umweltschutzorganisation erhob jedoch Einspruch gegen die Projektpläne und argumentierte, die Vertiefung des Flussbetts würde den Salzgehalt verändern und zu stärkeren Gezeiten führen, was vom Fluss abhängige Tierspezies sowie die an seinen Ufern lebenden Menschen bedrohen würde. Der [Europäische Gerichtshof](#) entschied, dass das Projekt die Wasserqualität der Weser beeinträchtigen und damit die Wasserrahmenrichtlinie der EU verletzen würde⁵³. Daraufhin wurde das Projekt gestoppt.

So wie Transport- und Energienetze den wirtschaftlichen Wohlstand in ganz Europa fördern, könnte ein transeuropäisches Netzwerk grüner Infrastruktur zur Erhaltung einer gesunden und reichen Natur beitragen.





Grüne Optionen: Entscheidungsträger, Investoren und Verbraucher ...

Es gibt eine Vielzahl von Transportoptionen: vom Zufußgehen über Elektroautos bis hin zu riesigen Frachtschiffen und Hochgeschwindigkeitszügen. Viele Faktoren, darunter der Preis, die Entfernung, die Verfügbarkeit einer Infrastruktur und Bequemlichkeit können bei der Auswahl einer Transportart eine Rolle spielen. Was den Personentransport betrifft, sind Autofahrten die bevorzugte Transportart in Europa. Doch auch hierbei sind einige Optionen sauberer als andere. Wie können wir eine grünere Wahl treffen?

Der Transportsektor bietet der modernen Gesellschaft eine Dienstleistung von entscheidender Bedeutung, die einen wichtigen Beitrag zur Lebensqualität leistet. In einigen Fällen erfüllt der Transport Grundbedürfnisse, wie zum Beispiel die Verteilung von Lebensmitteln sowie Fahrten zum Arbeitsplatz oder zur Schule. In anderen Fällen ermöglicht er Freizeit und Erholung. Abhängig von der ausgewählten Transportart kann die Fahrt unterschiedliche Auswirkungen auf die Umwelt und die menschliche Gesundheit haben. In vielen Fällen haben wir die Wahl.

Betrachten wir eine Pendelstrecke von 5 km. Hierfür stehen unter Umständen mehrere Optionen zur Verfügung: das Fahrrad, eine Fahrt allein in einem Diesel-SUV (ein Geländewagen), eine Fahrgemeinschaft mit Arbeitskollegen oder öffentliche Verkehrsmittel. Davon sind einige Optionen umweltfreundlicher als andere. Andererseits

stehen nicht jedem alle Optionen offen. So wird ein unwegsames Gelände ohne Fahrradweg an einem stürmischen Tag sicherlich nur für Fahrradfahrer in guter körperlicher Verfassung attraktiv sein. Ebenso findet sich eine Fahrgemeinschaft, die ein Elektrofahrzeug nutzt, wohl nur dann, wenn bestimmte Voraussetzungen erfüllt sind – wenn es also Ladestationen sowie eine Gruppe von Mitfahrern gibt.

Vom Transportsektor ist ein breites Spektrum von Interessengruppen betroffen, das von Stadtplanern über Fahrzeughersteller bis hin zu Fahrgästen reicht. Damit der Wandel hin zu einem grünen und nachhaltigen Transportsystem möglich wird, müssen alle beteiligt werden, und sie dürfen sich nicht scheuen, jeden Gesichtspunkt des aktuellen Transportsystems zu hinterfragen. Einige der Fragen könnten uns tatsächlich dazu zwingen, unsere Konsumgewohnheiten

und unseren Lebensstil zu überdenken:
Was ist unverzichtbar, und was ist einfach
nur angenehm?

Europäische Förderung des kohlenstofffreien Transports

Zurzeit ist der Transport in Europa nach
wie vor stark vom Öl abhängig, wobei
eine zunehmende Anzahl an neuen
Personenfahrzeugen verkauft wird, die
überwiegend durch Diesel angetrieben
werden. Europas Ziel ist es, sich von dieser
Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen
zu befreien.

Die Zukunft des europäischen
Transportsektors wird durch eine Reihe
von EU-Grundsatzdokumenten bestimmt,
darunter die Europa-2020-Strategie, der
Strategieplan für eine wettbewerbsfähige
kohlenstoffarme Wirtschaft bis zum Jahr
2050 und der Strategieplan für einen
einheitlichen europäischen Verkehrsraum,
deren Ziel ein wettbewerbsfähiges und
ressourceneffizientes Transportsystem ist
(wie im Verkehrsweißbuch 2011 ausgeführt).

In diesen Dokumenten wird beschrieben,
welchen Herausforderungen der
Transportsektor gegenübersteht:
Entwicklung eines wettbewerbsfähigen
Transportsystems, Verringerung der
Abhängigkeit Europas von importiertem Öl
und die Senkung der Kohlenstoffemission
durch Transport um 60 % bis 2050
(verglichen mit den Werten von 1990) unter
Aufrechterhaltung des wirtschaftlichen
Wachstums und der Beschäftigung.

Die EU hat hierfür zweckgebundene Mittel
bereitgestellt. Genauer gesagt, fast 20 %
der für die Kohäsionspolitik bestimmten
Gelder (im Zeitraum von 2014-2020 etwa
70 Mrd. EUR) fließen voraussichtlich in
Transportprojekte. Mehr als die Hälfte
dieser Summe wird für den Wandel hin zu
einem energieeffizienten, kohlenstofffreien
Transportsektor aufgewendet.

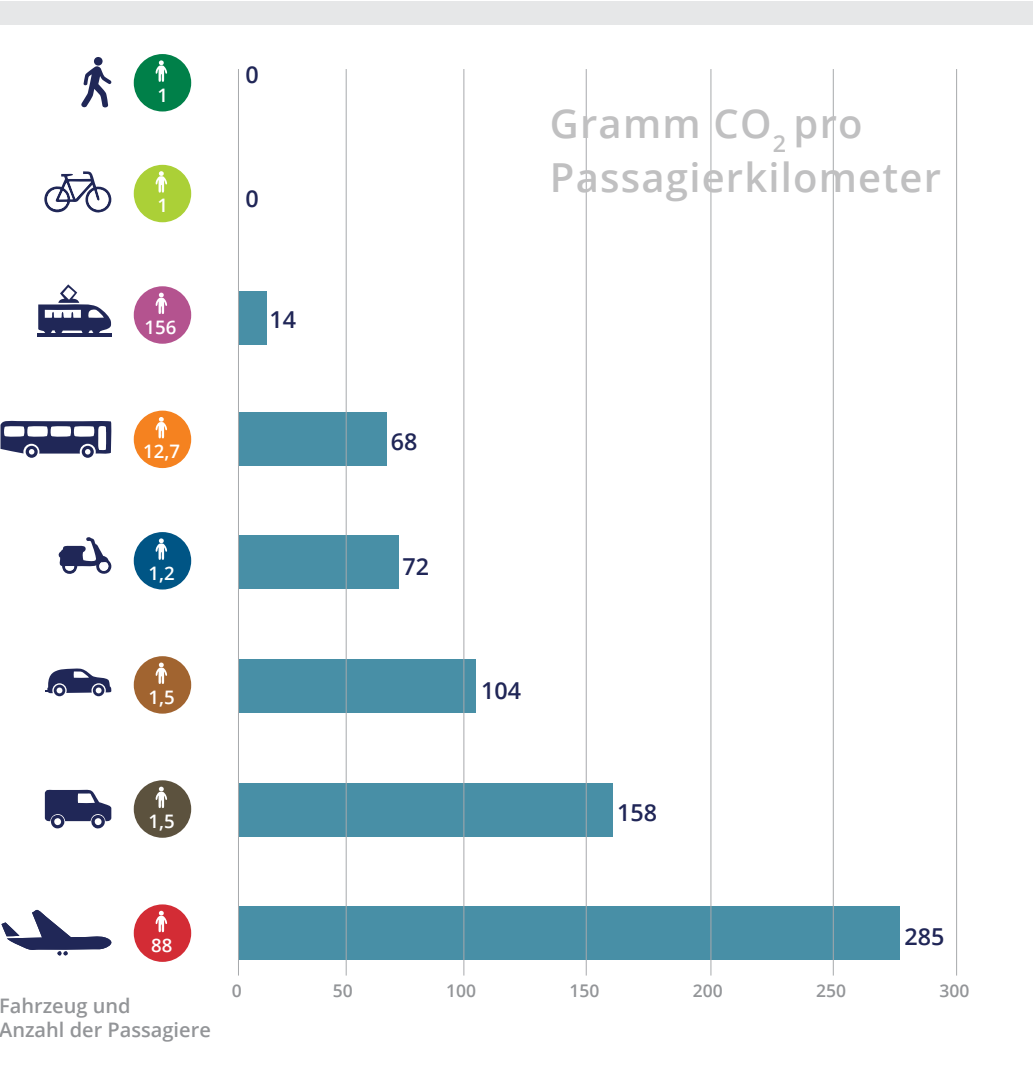
Mit dem Auto fahren oder nicht?

Europäer in allen Mitgliedstaaten und über
alle Altersgruppen hinweg nutzen zwar
ein breites Spektrum von Transportmodi,
Personenkraftwagen (PKW) scheinen jedoch
das beliebteste Verkehrsmittel zu sein.
Laut einer [Eurobarometer-Umfrage](#) zur
Mobilität⁵⁴ in Städten nutzt die Hälfte der
Europäer täglich einen PKW als Fahrer oder
Mitfahrer. Jedoch gibt es hinsichtlich der Art
der PKW-Nutzung deutliche Unterschiede
zwischen den EU-Ländern. Während in
Zypern acht von zehn Umfrageteilnehmern
täglich mit dem PKW fahren, tut dies in
Ungarn weniger als ein Viertel.

In Ungarn, der Tschechischen Republik,
Estland und Lettland ist der Anteil der
Umfrageteilnehmer, die öffentliche
Verkehrsmittel täglich nutzen, vergleichsweise
hoch. In Zypern dagegen fahren drei
Viertel der Teilnehmer nie mit öffentlichen
Verkehrsmitteln. In den Niederlanden,
Dänemark und Finnland ist der Anteil
der Fahrradfahrer sehr hoch: 43 %, 30 %
bzw. 28 % der Umfrageteilnehmer nutzen
es täglich.

Kohlendioxidemissionen durch Personenbeförderung

Es steht eine Reihe von Transportoptionen zur Verfügung, wobei es jedoch nicht immer
einfach ist, diejenige mit der niedrigsten Emission auszuwählen. Eine Möglichkeit, die
Auswirkungen auf die Umwelt zu beurteilen, besteht darin, die CO₂-Emission pro gereistem
Passagierkilometer zu betrachten.



Hinweis: CO₂-Emissionen werden mithilfe eines Schätzwerts der CO₂-Menge pro Passagierkilometer berechnet. Es werden verschiedene Transportarten berücksichtigt, wobei eine durchschnittliche Passagierzahl pro Transportart für die Berechnung herangezogen wird. Mit zunehmender Passagierzahl in einem Transportmittel nimmt die CO₂-Emission des Transportmittels zu, die Emission pro Passagier nimmt jedoch ab. Der Emissionsfaktor für die Binnenschifffahrt wird auf 245 g CO₂/km geschätzt, es liegen jedoch nicht so viele Daten wie für andere Transportarten vor.

Es ist nicht verwunderlich, dass in Ländern mit einer hohen Rate an täglichen PKW-Fahrten das Fahrrad und die öffentlichen Verkehrsmittel weniger oft genutzt werden. Es ist ebenfalls nicht verwunderlich, dass die Europäer im Alter von 15 bis 24 Jahren die Altersgruppe bilden, die mit der höchsten Wahrscheinlichkeit mindestens einmal am Tag ein öffentliches Verkehrsmittel nutzt.

Es stellt sich also die Frage, wie die Europäer ermutigt werden können, sich für grünere Transportarten zu entscheiden.

Die Zukunft der Personenkraftwagen: geteilt und elektrisch?

Sauberere Kraftstoffe und höhere Kraftstoffeffizienz tragen bis zu einem gewissen Grad dazu bei, die Auswirkungen des Transports auf Umwelt und Gesundheit zu reduzieren. Die Forschung zu alternativen Kraftstoffen wurde über längere Zeit durch EU- und nationale Finanzmittel unterstützt und hat zu vielen Verbesserungen bei Motoren und Kraftstoffeffizienz geführt. Es müssen jedoch auch gemeinsame Normen und eine umfassende Kraftstoff-Infrastruktur entwickelt werden, um eine breitere Akzeptanz von saubereren Kraftstoffen zu bewirken. Käufer und Nutzer von PKW wählen mit höherer Wahrscheinlichkeit durch alternative Kraftstoffe angetriebene Fahrzeuge, wenn sie sich darauf verlassen können, dass ein Wiederaufladen oder Betanken ihres Fahrzeugs leicht möglich ist und sie nicht Gefahr laufen, unterwegs ohne Kraftstoff liegenzubleiben.



Um den Aufbau einer Infrastruktur (beispielsweise Stromtankstellen in ganz Europa) sowie gemeinsame technische Spezifikationen (beispielsweise eine gemeinsame Norm für Aufladestecker) zu fördern, hat die EU in ihrer Kommunikation „Clean Power for Transport“⁵⁵ eine umfassende Strategie zu alternativen Kraftstoffen formuliert, die alle Transportarten abdeckt.

Je nach zurückzulegender Entfernung hat ein großes Schiff einen völlig anderen Energiebedarf als ein kompakter Elektro-PKW, der für kurze Fahrten im Stadtzentrum ausgelegt ist. Angesichts dieser Unterschiede wird klar, dass wir ein Spektrum unterschiedlicher alternativer Kraftstoffe brauchen.

Es ist zu erwarten, dass die Entwicklung des Marktes für alternative Kraftstoffe sowie Investitionen in eine entsprechende Infrastruktur die Wirtschaft ankurbeln und zur Schaffung neuer Arbeitsplätze beitragen. Untersuchungen der Europäischen Klimastiftung zufolge könnten bis 2025 durch die Ökologisierung von Fahrzeugen 700 000 zusätzliche Arbeitsplätze in der EU geschaffen werden. Darüber hinaus könnte die Nutzung alternativer Kraftstoffe die Abhängigkeit der EU vom Öl und damit die Risiken im Zusammenhang mit Schwankungen bei der Ölversorgung deutlich verringern.

Der Ersatz vorhandener Flotten und Fuhrparks durch effizientere Modelle wird jedoch Zeit brauchen. Angesichts ihrer langen Lebensdauer wird sich der Austausch von Flugzeugen, Zügen und Schiffen länger

hinziehen als der von PKW und Lastwagen. Bei PKW könnte Car-Sharing vor allem für Stadtbewohner eine interessante Alternative zum Ein-Haushalt-ein-Auto-Modell darstellen und die Erneuerung vorhandener Wagen beschleunigen. Car-Sharing würde darüber hinaus Einsparungen für den Nutzer mit sich bringen, da die Kosten für den Besitz des Fahrzeugs (Kauf, Instandhaltung, Versicherung usw.) auf eine Gruppe von Nutzern aufgeteilt werden könnten. Außerdem ließe sich auf diese Weise auch die Anzahl der in Städten geparkten Fahrzeuge verringern. Was früher ein Statussymbol war – der Besitz eines Fahrzeugs –, sollte nicht länger als solches betrachtet werden.

Höhere Steuern für umweltschädlichere Transportarten?

Der Preis kann ein weiterer Anreiz für Nutzer sein, auf umweltverträglichere Transportarten umzusteigen. Steuern auf umweltschädlichere Transportarten machen diese teurer und drücken mit einiger Wahrscheinlichkeit die Nachfrage. Umgekehrt könnten niedrigere Steuern für sauberere Optionen zu deren verstärkter Nutzung führen. Mehr als die Hälfte der Europäer glaubt, dass preisgünstige und bessere öffentliche Verkehrsmittel die wirksamste Möglichkeit sind, den städtischen Nahverkehr zu verbessern.

Kraftstoffe für den Straßentransport werden im Vergleich zu anderen Transportarten EU-weit bereits hoch besteuert. Jedoch gelten für die einzelnen Kraftstoffarten unterschiedliche Steuersätze, was Einfluss

auf die Art des Fuhrparks hat. So führten beispielsweise niedrigere Steuern und andere Anreize für Diesel in vielen EU Ländern zu einem deutlichen Anstieg der Anzahl verkaufter Dieselfahrzeuge. Die verstärkte Nutzung von Dieselfahrzeugen mag zwar eine Verringerung der THG-Emission bewirkt haben, ihre indirekte Bewerbung und die zunehmende Akzeptanz haben jedoch zur Luftverschmutzung in Europa beigetragen.

Subventionen und Steuervergünstigungen sind im Transportsektor weit verbreitet. Durch einige werden ökologischere Optionen wie zum Beispiel öffentliche Verkehrsmittel gefördert, andere, wie zum Beispiel die steuerliche Vorzugsbehandlung für Firmenwagen oder die Steuerbefreiung für in der internationalen Luft- und Schifffahrt verwendete Kraftstoffe, führen zur verstärkten Nutzung von PKW oder zu einem erhöhten Verbrauch fossiler Brennstoffe. Der Gesamteinfluss könnte einmal mehr beträchtlich sein. Beispielsweise wurden 2014 in Deutschland, Europas größtem Absatzmarkt für PKW, 64 % aller neuen PKW auf Firmen zugelassen.

Die hohe Akzeptanz für Elektrofahrzeuge in den Niederlanden und Norwegen ist eng mit einer Reihe von Anreizen für mögliche Käufer verknüpft. Jedoch können die Verbraucher rasch wieder auf Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren umsteigen, sobald solche Anreize nicht mehr gewährt werden. In den Niederlanden wurden geänderte Steuerbestimmungen für Plug-in-Hybrid- und Hybrid-Fahrzeuge beschlossen, die am 1. Januar 2016 in

Kraft traten. Dies hat zu einem plötzlichen und starken Einbruch beim [Verkauf von Elektrofahrzeugen](#) geführt⁵⁶. Ähnliche Reaktionen der Verbraucher waren auch in anderen Ländern, darunter Dänemark, zu beobachten.

Den Nutzer für Infrastruktur zahlen lassen

Die Erhebung von Gebühren für die Nutzung von Infrastruktur ist ein weiteres wirksames Werkzeug, um den Preis für Transport und damit die Nachfrage zu beeinflussen. In Europa werden Gebühren für die Nutzung der Straßeninfrastruktur auf unterschiedliche Weise erhoben. Maut wird meist für eine zurückgelegte Strecke entrichtet, während Vignetten die Nutzung der Straßen eines Landes über einen bestimmten Zeitraum erlauben.

Im Jahr 2015 gab es in 27 der EWR-Mitgliedstaaten irgendeine Art von Straßengebühren für schwere Nutzfahrzeuge (beispielsweise Lastwagen und Busse). Die Eurovignetten-Richtlinie der EU sieht Gebühren für die Straßennutzung durch solche Fahrzeuge vor. Regionale und nationale Behörden können die Erhebung von Infrastrukturgebühren durch eine weitergehende Umstellung von Vignetten auf elektronische Mautsysteme verbessern. Eine breitere und systematischere Erhebung von fairen und wirksamen Gebühren nach dem Verursacherprinzip dürfte die Wahl nachhaltigerer Transportarten durch die Nutzer fördern.

Eine wichtige Aufgabe der Behörden besteht darin, sicherzustellen, dass verschiedene Transportsysteme miteinander verbunden (zum Beispiel Schienen- und Flugverkehr) und interoperabel sind (keine Notwendigkeit, separate Tickets zu kaufen) und dass konsistente Preissignale gegeben werden. Durch ihre Regelungsbefugnis und Finanzierungskraft können Behörden dazu beitragen, das Mobilitätssystem der Zukunft zu gestalten. Beispielsweise können sie sicherstellen, dass Gesichtspunkte der Dekarbonisierung und der Klimaanpassung bei Infrastrukturplänen stets berücksichtigt werden. Behörden können auch die Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Interessengruppen erleichtern, den Austausch von Know-how und innovativen Ideen fördern sowie verschiedene Transportbetreiber dabei unterstützen, sich auf die Folgen des Klimawandels vorzubereiten und damit zurechtzukommen. Eine stärkere Interoperabilität zwischen Europas Schienenverkehrsdiensten könnte die Möglichkeit bieten, für den Transport größerer Frachtvolumina auf diese umweltfreundlichere Option umzusteigen.

Transport ist ein komplexer Sektor mit vielen verschiedenen öffentlichen und privaten Interessengruppen, wie beispielsweise Anbieter von Infrastruktur und Dienstleistungen für die verschiedenen Transportarten, Fahrzeughersteller, Aufsichtsbehörden und schließlich Verbraucher. Viele Interessengruppen haben nur einen teilweisen Einblick in das System. Darüber hinaus sind im



Transportsektor viele kostspielige und langfristige Investitionen in die Infrastruktur sowie für Flugzeuge, Züge, Schiffe und andere Transportmittel erforderlich. Ein großer Teil dieser Investitionen stammt aus öffentlichen Mitteln.

Die Dekarbonisierung des Transportsektors wird alle Europäer und die gesamte europäische Wirtschaft beeinflussen. Der Energiesektor in der EU wird sich an Änderungen hinsichtlich der Nachfrage anpassen müssen. So wird zum Beispiel die verstärkte Nutzung von Elektrofahrzeugen einen höheren Bedarf an Elektrizität nach sich ziehen. Darüber hinaus ist zu erwarten, dass die Dekarbonisierung des Transportsektors Auswirkungen auf den Erdölraffineriesektor haben wird, jedoch neue Chancen im Zusammenhang mit alternativen Kraftstoffen bietet. Sie kann außerdem Europas Wettbewerbsfähigkeit stärken, indem sie europäische Hersteller in die Lage versetzt, moderne Transporttechnologie zu entwickeln und zu exportieren.

Intelligente und innovative Mobilität

Ein Teil der Nachfrage nach Mobilität geht auf Lebensstil und -gewohnheiten zurück. Dank steigender Einkommen reisen immer mehr Europäer in andere Teile der Welt, um zu arbeiten oder sich zu erholen. Flugreisen, noch vor 50 Jahren ein unvergessliches Erlebnis für Wenige, sind mittlerweile zur Normalität geworden. Dasselbe gilt für den Besitz eines Fahrzeugs, selbst wenn dies bedeutet, dass ein privates Auto die meiste Zeit unbenutzt in der Garage steht. Die Konsumgewohnheiten haben sich

kontinuierlich verändert, und dies wird auch weiterhin der Fall sein. Neue Urlaubsziele wie die Arktis könnten infolge des Klimawandels Touristen anziehen. Wir können jedoch beschließen, ökologischeren Optionen den Vorzug zu geben.

Innovative Lösungen können in der Tat einige dieser Konsumgewohnheiten in Frage stellen und dabei immer noch das Bedürfnis nach Mobilität erfüllen. Innovation bedeutet nicht nur die Konstruktion neuer Motoren und Energieeffizienz, sondern auch neue Geschäfts- und Eigentumsmodelle. In einer Welt dichtgepackter Reiseprogramme können Unternehmen die Möglichkeiten von ökotouristischen Alternativen erproben, wie beispielsweise Fahrrad-Campingreisen im gesamten europäischen Raum.

Ein Netzwerk von Fahrradwegen wird Pendler und Freizeitfahrer eher davon überzeugen, das Fahrrad zu benutzen. Einige EU-Länder führen bereits Fahrradwegenetze ein, die sich über städtische Zentren hinaus erstrecken. Deutschland hat kürzlich den ersten Streckenabschnitt einer geplanten, 100 km langen „Fahrradautobahn“ eröffnet, die zehn Städte und vier Universitäten im Ruhrgebiet verbinden soll. Dieser [Fahrradfernweg](#), der stillgelegte und umgebaute Bahnlinien nutzt, wird vollständig autofrei sein. Einigen Schätzungen zufolge könnte dieser Fahrradfernweg nach Abschluss des Baus die Verkehrsbelastung in der Region um bis zu 50 000 PKW pro Tag verringern⁵⁷.

Innovationen könnten auch dazu beitragen, die Frachtlogistik und den Straßentransport allgemein zu verbessern. Viele Lastwagen sind bei der Rückfahrt nicht voll beladen. Durch Optimierung der Betriebslogistik könnte die Häufigkeit von Leerfahrten und damit die Zahl der Lastwagen auf der Straße verringert werden. Eine Flotte [selbstfahrender Lastwagen](#) ist kürzlich 2000 km durch Europa gefahren⁵⁸. Mit selbstfahrenden PKW wird ebenfalls experimentiert. Es ist zu erwarten, dass durch automatische Geschwindigkeitsregulation ihr Kraftstoffverbrauch niedrig gehalten werden kann. Sie könnten darüber hinaus den Mobilitätsbedarf bestimmter gesellschaftlicher Gruppen, wie zum Beispiel Kinder oder ältere Menschen, decken. Intelligente Transportsysteme könnten darauf ausgelegt sein, Unfälle zu verhüten, den Kraftstoffverbrauch zu reduzieren und Staus zu verhindern.

Durch intelligente Mobilität könnten zur Erfüllung individueller Transportbedürfnisse verschiedene Transportarten und -optionen (öffentliche Verkehrsmittel, Car-Sharing, Autovermietung, Taxis und Fahrrad) mithilfe von Internet, Apps und Smart Invoicing kombiniert werden.

Innovation und Forschung gehören sicherlich zu den treibenden Kräften des Wandels in Richtung einer intelligenteren, sauberen Mobilität. Also was erwartet uns als nächstes – Dreiräder mit Solarantrieb, Segel und Sonnenkollektoren auf Schiffen oder Erste Hilfe durch Drohnen?

Weiterführende Literatur

EUA-Materialien ^(vii)

- EUA-Bericht Nr. 7/2015 – [Evaluating 15 years of transport and environmental policy integration – TERM 2015: Transport indicators tracking progress towards environmental targets in Europe](#)
- EEA Report – [Explaining road transport emissions – a non-technical guide](#) (2016)
- EUA-Bericht Nr. 8/2014 – [Adaptation of transport to climate change in Europe](#)
- EUA-Bericht Nr. 5/2015 – [Air quality in Europe – 2015 report](#)
- EUA-Bericht Nr. 3/2016 – [Mapping and assessing the condition of Europe's ecosystems: progress and challenges](#)
- EEA Technical report Nr. 12/2015 – [Exploring nature-based solutions: The role of green infrastructure in mitigating the impacts of weather- and climate change-related natural hazards](#)
- EEA Technical report Nr. 4/2013 – [The impact of international shipping on European air quality and climate forcing](#)
- SOER 2015 – [The European environment – state and outlook 2015](#), The Synthesis report and European briefing on transport (The Synthesis report is available in 25 European languages)

Externe Materialien

- [Special Eurobarometer 406 'Attitudes of Europeans towards urban mobility'](#) (2013)
- [Urban mobility package proposed by the European Commission](#) (December 2013)
- [Statistics explained – Passenger transport statistics by Eurostat](#)
- [European Aviation Environmental Report](#) (2016) by EASA, EEA, EUROCONTROL
- [International Council on Clean Transportation](#)

^(vii) Nur in Englisch, wenn nicht anders angegeben.

Endnoten

- 1 http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Air_transport_statistics
- 2 <http://ftp.jrc.es/EURdoc/eur20746en.pdf>
- 3 [www.eea.europa.eu/highlights/reported-co₂-emissions-from-new](http://www.eea.europa.eu/highlights/reported-co2-emissions-from-new)
- 4 http://ec.europa.eu/smart-regulation/roadmaps/docs/2016_move_046_decarbonization_of_transport_en.pdf
- 5 http://www.theicct.org/sites/default/files/publications/ICCT_LaboratoryToRoad_2014_Report_English.pdf
- 6 www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2015
- 7 http://www.theicct.org/sites/default/files/publications/ICCT_LaboratoryToRoad_2014_Report_English.pdf
- 8 www.theguardian.com/environment/2016/jan/16/world-health-organisation-figures-deadly-pollution-levels-world-biggest-cities
- 9 www.lemonde.fr/pollution/article/2016/01/20/nouveau-pic-de-pollution-a-paris_4850175_1652666.html
- 10 www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2015, Chapter 9, p. 44. Figures include PM_{2.5}, O₃ and NO₂
- 11 For impacts of individual pollutants on the human body, see www.eea.europa.eu/publications/eea-signals-2013
- 12 www.eea.europa.eu/publications/explaining-road-transport-emissions
- 13 www.eea.europa.eu/publications/noise-in-europe-2014, p. 46
- 14 EEA-Framework contract report 'Compilation of transport success stories', p. 87
- 15 www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/exceedance-of-air-quality-limit-3/assessment-1
- 16 www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2015.
- 17 <http://esa.un.org/unpd/wup/Publications/Files/WUP2014-Report.pdf>
- 18 www.eea.europa.eu/publications/consumption-and-the-environment-2012. p. 27.
- 19 www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421511010603
- 20 www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421513009701
- 21 <http://ec.europa.eu/transport/modes/road/studies/doc/2014-02-03-state-of-the-eu-road-haulage-market-task-a-report.pdf>
- 22 <http://ec.europa.eu/competition/publications/KD0214955ENN.pdf>
- 23 www.theguardian.com/uk/2000/sep/14/tonyblair.oil
- 24 www.nielsen.com/us/en/insights/news/2014/digital-days-how-online-shoppers-are-shaping-europes-grocery-market.html; <http://ecommercenews.eu/the-state-of-online-grocery-retail-in-europe>
- 25 http://ctl.mit.edu/library/environmental_analysis_us_online_shopping
- 26 <http://ec.europa.eu/environment/action-programme/>
- 27 http://ec.europa.eu/environment/eussd/pdf/bio_foodwaste_report.pdf
- 28 www.eea.europa.eu/themes/agriculture/greening-agricultural-policy/cap-project
- 29 TERM 2015, p. 58 www.eea.europa.eu/publications/term-report-2015
- 30 www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/cop-pdf-06.pdf
- 31 [www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2015/569964/IPOL_STU\(2015\)569964_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2015/569964/IPOL_STU(2015)569964_EN.pdf)
- 32 <http://ec.europa.eu/transport/modes/air/aviation-strategy/documents/european-aviation-environmental-report-2016-72dpi.pdf>
- 33 www.icao.int/environmental-protection/Documents/EnvironmentReport-2010/ICAO_EnvReport10-Ch2_en.pdf
- 34 www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1462901113001366

- 35 www.icao.int/environmental-protection/CarbonOffset/Pages/default.aspx
- 36 www.yousustain.com/footprint/howmuchCO2
- 37 www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/noise/data-and-statistics
- 38 UNWTO Tourism Highlights, 2015 Edition
- 39 Peeters P., Szimba E., Duijnisveld M., 2007, 'Major environmental impacts of European tourism transport', *Journal of Transport Geography*
- 40 Eijgelaar, E., Thaper, C. & Peeters, P. (2010) Antarctic cruise tourism: the paradoxes of ambassadorship, 'Last chance tourism' and greenhouse gas emissions. *Journal of Sustainable Tourism*, Volume 18, Issue 3, pp. 337–354.
- 41 Andreas Papatheodorou, 2010. 'Aviation and Tourism: Implications for Leisure Travel'
- 42 http://ec.europa.eu/clima/policies/transport/shipping/docs/marine_transport_en.pdf
- 43 <http://ec.europa.eu/transport/modes/air/aviation-strategy/documents/european-aviation-environmental-report-2016-72dpi.pdf>
- 44 [www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2015/569964/IPOL_STU\(2015\)569964_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2015/569964/IPOL_STU(2015)569964_EN.pdf)
- 45 <http://skift.com/2014/04/25/carbon-offsets-once-hyped-lose-allure-in-tourism-sector>
- 46 http://e360.yale.edu/feature/how_ocean_noise_pollution_wreaks_havoc_on_marine_life/2978
- 47 http://imedeia.uib-csic.es/master/cambioglobal/Modulo_III_cod101608/tema%2011-invasoras%202013-2014/marine%20invasions/gallil2007..pdf
- 48 http://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/index_en.htm
- 49 www.eea.europa.eu/publications/exploring-nature-based-solutions-2014
- 50 www.surf-nature.eu/uploads/media/Thematic_Booklet_Green_Infrastructure.pdf (Study commissioned by Interreg funds); <http://cejsh.icm.edu.pl/cejsh/element/bwmeta1.element.desklight-3a015679-961c-4173-8dc0-5411945c5839>
- 51 TERM 2015, pp. 42–43, and Box 4.5
- 52 http://ec.europa.eu/environment/nature/legislation/habitatsdirective/index_en.htm
- 53 <http://curia.europa.eu/jcms/upload/docs/application/pdf/2015-07/cp150074en.pdf>
- 54 http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_406_en.pdf
- 55 http://ec.europa.eu/transport/themes/urban/cpt/index_en.htm
- 56 www.bovag.nl
- 57 www.dw.com/en/germanys-bicycle-autobahn-pedaling-nowhere/a-19155674
- 58 <http://qz.com/656104/a-fleet-of-trucks-just-drove-themselves-across-europe>

EUA-Signale 2016

Die Europäische Umweltagentur (EUA) veröffentlicht *Signale* jedes Jahr, um eine Momentaufnahme von Themen bereitzustellen, die sowohl für die Diskussion umweltrelevanter Fragen als auch für die breitere Öffentlichkeit von Interesse sein dürften. *Signale 2016* befasst sich mit Transport und Mobilität.

Transport verbindet Menschen, Kulturen, Städte, Länder und Kontinente. Er ist eine der wichtigsten Säulen der modernen Gesellschaft und Wirtschaft. Gleichzeitig ist er verantwortlich für ein Viertel der in der EU emittierten Treibhausgase und verursacht Luftverschmutzung, Lärmbelastung und Zersplitterung von Lebensräumen. *Signale 2016* befasst sich damit, wie Europas kohlenstoffabhängiger Transportsektor zu einem sauberen und intelligenten Mobilitätssystem umgestaltet werden kann.

Europäische Umweltagentur

Kongens Nytorv 6
1050 Kopenhagen K
Dänemark

Tel. +45 33 36 71 00
Internet: eea.europa.eu
Anfragen: eea.europa.eu/enquiries



Publications Office

Europäische Umweltagentur



TH-AP-16-002-DE-N
10.2800/74500

© EEA